

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**“EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS
MORFOPRODUCTIVAS DE DOS VARIEDADES DE
FRÍJOL LOCTAO (*Phaseolus aureus* Roxb) BAJO
EL EFECTO DEL NÚMERO DE PLANTAS POR
GOLPE. VALLE DEL CHIRA. 2017”**

TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO
PRESENTADO POR:
Br. WILFREDO GERARDO PALACIOS FARFÁN

PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

PIURA – PERÚ

2018



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**“EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS
MORFOPRODUCTIVAS DE DOS VARIEDADES DE FRÍJOL
LOCTAO (*Phaseolus aureus* Roxb) BAJO EL EFECTO DEL
NÚMERO DE PLANTAS POR GOLPE. VALLE DEL CHIRA. 2017”**

TESIS

**PRESENTADA A LA FACULTAD DE AGRONOMÍA PARA
OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**



ING. VÍCTOR RAÚL TÚLLUME CAPUÑAY M BA.

ASESOR



Br. WILFREDO GERARDO PALACIOS FARFÁN
TESISTA

PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

**PIURA – PERÚ
2018**

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE LA TESIS

Yo: **Br. WILFREDO GERADO PALACIOS FARFÁN**, identificado con DNI N° 73354362, Bachiller de la Escuela Profesional de Agronomía, de la Facultad de Agronomía y domiciliado en Prolongación Abelardo Quiñones Maz. D Lote 24 Campoo Polo Castilla - Provincia de Piura, Departamento de Piura.

Celular: 950957495

Correo: palaciosfarfán@hotmail.com

DECLARO BAJO JURAMENTO: que la tesis que presento es auténtica e inédita, no siendo copia parcial ni total de una tesis desarrollada y/o realizada en el Perú o en el extranjero, en caso contrario de resultar falsa la información que proporciono, me sujeto a los alcances de lo establecido en el Art. N° 411, del código penal concordante con el Art. 32 de la ley N° 27444, y ley del Procedimiento Administrativo General y las Normas Legales de Protección a los Derechos de Autor.

En fé de lo cual firmo la presente.

Piura, Enero del 2018.

.....

DNI N° 73354362



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**“EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS
MORFOPRODUCTIVAS DE DOS VARIEDADES DE FRÍJOL
LOCTAO (*Phaseolus aureus* Roxb) BAJO EL EFECTO DEL
NÚMERO DE PLANTAS POR GOLPE. VALLE DEL CHIRA. 2017”**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

Br. WILFREDO GERARDO PALACIOS FARFÁN

APROBADO POR:

Dr. JUAN G. ADANAQUÉ ZAPATA
PRESIDENTE

ING. RICARDO PEÑA CASTILLO MSc.
VOCAL

ING. PEDRO M. REYES MORE MSc.
SECRETARIO

PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

PIURA – PERÚ
2018



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
COMISION DE INVESTIGACION AGRICOLA



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS 067-2017-CIAFA-UNP

Los miembros del jurado calificador que suscriben, congregados para estudiar el Trabajo de Tesis denominado "EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS MORFOPRODUCTIVAS DE DOS VARIEDADES DE FRIJOL LOCTAO (*Phaseolus aureus* ROXD) BAJO EL EFECTO DEL NUMERO DE PLANTAS POR GOLPE VALLE DEL CHIRA 2017", conducido por el BR. WILFREDO GERARDO PALACIOS FARFAN, asesorado por el Ing. Víctor R. Túllume Capuñay MBA.

Luego de oídas las observaciones y respuestas a las preguntas formuladas, la declaran APROBADO, en consecuencia queda en condiciones de ser calificado APTO para gestionar ante el Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Piura, el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo de conformidad con lo estipulado en el artículo N° 171, inciso 2° del Estatuto General de la Universidad Nacional de Piura.

Piura, 22 de Diciembre del 2017.

Dr. Juan G. Adanaqué Zapata
Presidente

Ing. Ricardo Peña Castillo MSc.
Vocal

Ing. Pedro M. Reyes More MSc.
Secretario

DEDICATORIA

A mis Queridos Padres: Gerardo y Geraldine

Con el más sincero reconocimiento del hijo que supieron guiarlo por la senda del bien, lo cual permitió realizarme en esta noble profesión.

Con cariño y gratitud a mis hermanos Katia y Geraldine por el aliento y apoyo que en todo momento me brindaron.

Agradezco infinitamente a Dios por darme siempre la fortaleza y perseverancia para superar las dificultades.

Con cariño y mucho amor a mi amada esposa Graissy Álvarez Jiménez y a mis hijos queridos Camila y Gerardo, a quienes quiero y los seguiré queriendo con todo mi corazón.

AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento:

Agradezco en primer lugar a Dios, quien nos dio la vida y me ha llenado de bendiciones en todo este tiempo, a él, que con su infinito amor nos ha dado la sabiduría suficiente para culminar la carrera universitaria.

Quiero expresar mi más sincero, agradecimiento, reconocimiento y cariño a mis padres por todo el esfuerzo que hicieron para darnos una profesión y hacer de mí una persona de bien, gracias por los sacrificios y la paciencia que demostraron todos estos años; gracias a ustedes he llegado a donde estoy.

Mi sincero agradecimiento al Ing. Víctor Raúl Tüllume Capuñay, por su invaluable orientación y colaboración en la planificación y ejecución del presente trabajo de investigación, y para aquellas personas que de una u otra manera me brindaron su apoyo.

Asimismo, agradezco a los miembros del jurado que gracias a sus recomendaciones permitieron mejorar la presentación y redacción del presente trabajo.

Gracias a todas aquellas personas que de una u otra forma me ayudaron a crecer como persona y como profesional.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló teniendo como Objetivo general: Evaluar las características morfoproductivas de dos variedades de frijol loctao, bajo el efecto del número de plantas por golpe. Objetivos específicos: Determinar la variedad de frijol loctao de mejores características morfoproductivas. Determinar el número de plantas por golpe de mejor efecto sobre las diferentes características morfoproductivas del frijol loctao y Determinar el efecto de la interacción de los factores en estudio sobre las características morfoproductivas de las variedades de frijol loctao evaluadas.

Se empleó las variedades de frijol loctao Jumbo y Vista Florida procedentes de la Estación Experimental de Vista Florida – Lambayeque.

El diseño de investigación desarrollado es Experimental.

El nivel desarrollado en la presente investigación es descriptivo y explicativo.

El suelo del campo experimental se caracterizó por presentar una clase textural franco arenoso, un pH igual a 7.16, bajo contenido de materia orgánica y de nitrógeno total, con un nivel de fósforo medio y un contenido de potasio considerado bajo. El suelo experimental no presentó problemas de sales.

Las conclusiones a las que se llegó en el presente experimento fueron:

La variedad de frijol loctao de mejores características morfoproductivas fue la Variedad Jumbo, que logro un rendimiento de grano de 1777.00 kg/ha. El número de plantas por golpe de mejor efecto sobre las características morfoproductivas del número de vainas por planta, número de granos por vaina, peso e 100 granos, área foliar y materia seca fue 1 y 2 plantas por golpe; mientras que para la característica altura de planta de del frijol loctao fue 2 plantas por golpe. Para la característica de rendimiento de grano el número de plantas de mejor efecto fue el de 4 plantas por golpe que permitió obtener 2844.00 kg/ha. Las interacciones de los factores en estudio manifestaron efecto significativo sobre las características morfoproductivas de: rendimiento de grano, número de vainas por planta, número de granos por vaina, peso de 100 granos, altura de planta, área foliar por planta y materia seca por planta; en las variedades de frijol loctao evaluadas. La interacción de mejor relación beneficio costo fue: Var. Jumbo x 4 plantas por golpe con un valor de 2.26

Palabras claves: Evaluación, características morfoproductivas, Variedad, frijol loctao.

ABSTRAC

The present research work was carried out with the following general objective: To evaluate the morphoproductive characteristics of two varieties of locust bean, under the effect of the number of plants per blow. Specific objectives: To determine the bean variety of better morphoproductive characteristics. To determine the number of plants per blow of best effect on the different morphoproductive characteristics of the locust bean and to determine the effect of the interaction of the factors under study on the morphoproductive characteristics of the bean varieties evaluated

Bean varieties Jumbo and Vista Florida were used from Vista Florida - Lambayeque Experimental Station.

The research design developed is Experimental.

The level developed in the present research is descriptive and explanatory.

The soil of the experimental field was characterized by a sandy loam textural class, a pH equal to 7.16, low organic matter and total nitrogen content, with a medium phosphorus level and a potassium content considered low. The experimental soil had no salt problems

The conclusions reached in the present experiment were:

The bean variety with the best morphoproductive characteristics was the Jumbo Variety, which achieved a grain yield of 1777.00 kg / ha. The number of plants per blow of best effect on the morphoproductive characteristics of the number of pods per plant, number of grains per pod, weight of 100 grains, leaf area and dry matter was 1 and 2 plants per blow; while for the characteristic plant height of the bean locust it was 2 plants per blow. For the grain yield characteristic, the number of plants with the best effect was 4 plants per hit, which allowed the production of 2844.00 kg / ha. The interaction of the factors under study had a significant effect on the morphoproductive characteristics of: grain yield, number of pods per plant, number of grains per pod, weight of 100 grains, plant height, leaf area per plant and dry matter per plant; in the evaluated bean varieties. The interaction of the best cost benefit ratio was: Var. Jumbo x 4 plants per blow. with a value of 2.26

Key words: Evaluation, morphoproductive characteristics, Variety, locust bean.

ÍNDICE GENERAL

	Pág
RESUMEN.....	01
ABSTRAC.....	02
INTRODUCCIÓN... ..	01
CAPÍTULO I: ASPECTOS DE LA PROBLEMÁTICA	03
1.1 Descripción de la realidad problemática.....	03
1.2 Formulación del problema de la investigación.....	03
1.2.1 Problema General.....	03
1.2.2 Problemas específicos.....	03
1.3. Justificación e importancia de la investigación.....	04
1.4. Objetivos.....	05
1.4.1 Objetivo general.....	05
1.4.2 Objetivos específicos.....	05
1.5. Delimitación de la investigación.....	05
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	07
2.1. Antecedentes de la investigación.....	07
2.2. Bases teóricas.....	12
2.3. Glosario de términos básicos.....	14
2.4. Hipótesis.....	15
2.4.1 Hipótesis General.....	15
2.4.2 Hipótesis Específicas.....	15
CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO	17
3.1. Enfoque.....	17
3.2. Diseño.....	17
3.3. Nivel y tipo.....	17
3.4. Sujetos de la investigación: Universo, población, muestra	17
3.5. Métodos y procedimientos.....	17
3.5.1. Análisis físico-químico del suelo.....	17
3.5.2. Observaciones climáticas.....	18
3.5.3. Factores en estudio.....	18
3.5.4. Tratamientos en estudios.....	19
3.5.5. Materiales y equipos.....	

3.5.6 Conducción del experimento.....	21
3.5.7. Observaciones experimentales.....	22
3.5.8. Análisis económico.....	24
3.6 Técnicas e instrumentos	24
3.7 Características del campo experimental.....	24
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	26
4.1. Análisis físico-químico del suelo experimental.....	27
4.2. Condiciones climatológicas.....	28
4.3. Rendimiento de grano (Kg /ha.).....	29
4.4. Número de vainas por planta.....	34
4.5. Número de granos por vaina.....	39
4.6. Peso de 100 granos (g.).....	43
4.7. Altura de planta (cms.).....	47
4.8. Área foliar por planta (dm ²)	52
4.9. Materia seca por planta (g)	57
4.10. Número de nódulos por planta.....	62
4.11. Días al inicio de floración y días a la cosecha.....	66
4.12. Análisis económico.....	67
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES.....	70
CAPÍTULO VI : RECOMENDACIONES.....	71
CAPÍTULO VII : REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	72
CAPITULO VIII: ANEXOS	78

INDICE DE CUADROS

N°	Pág.
01 Determinaciones del análisis físico-químico del suelo experimental.....	18
02 Factores en estudio.....	19
03. Tratamientos en estudio.....	20
04. Resultados del análisis físico – químico del suelo del campo Experimental	27
05. Datos climatológicos promedios mensuales durante ejecución del experimento. Piura 2011.....	28
06. Análisis de varianza para el rendimiento de grano (Kg. /área cosechable: 6 x 1.60: 9.60 m ²)	31
07. Prueba de Duncan 0.05 de probabilidad para los efectos principales: Variedades de frijol loctao, número de plantas por golpe e interacción sobre el rendimiento de grano (kg/ha.).....	31
08. Análisis de varianza para número de vainas por planta.....	36
09. Prueba de Duncan 0.05 de probabilidad para los efectos principales: Variedades de frijol loctao, número de plantas por golpe e Interacción sobre el número de vainas por planta.....	36
10. Análisis de varianza para número de granos por vaina.....	40
11. Prueba de Duncan 0.05 de probabilidad para los efectos principales: Variedades de frijol loctao, número de plantas por golpe e Interacción sobre el número de granos por vaina.....	40
12. Análisis de varianza para peso de 100 granos (g.).....	44
13. Prueba de Duncan 0.05 de probabilidad para los efectos principales: Variedades de frijol loctao, número de plantas por golpe e interacción sobre el peso de 100 granos (g)	44
14. Análisis de varianza para altura de planta (cms.).....	49
15. Prueba de Duncan 0.05 de probabilidad para los efectos principales: Variedades de frijol loctao, número de plantas por golpe e Interacción sobre altura de planta (cms.).....	49
16. Análisis de varianza para área foliar por planta (dm ²)	54
17. Prueba de Duncan 0.05 de probabilidad para los efectos principales: Variedades de frijol loctao, número de plantas por golpe e interacción sobre el Área foliar por planta	54

18. Análisis de varianza para materia seca por planta (gr).....	59
19. Prueba de Duncan 0.05 de probabilidad para los efectos principales: Variedades de frijol loctao, número de plantas por golpe e Interacción sobre materia seca por planta (gr).....	59
20. Análisis de varianza para número de nódulos por planta.....	63
21. Prueba de Duncan 0.05 de probabilidad para los efectos principales: Variedades de frijol loctao, número de plantas por golpe e interacción sobre el número de nódulos por planta.....	63
22. Días al Inicio de floración y periodo vegetativo.....	66
23. Análisis económico	68
24. Costo de producción por hectárea	69

ANEXOS

25. Resumen de los cuadrados medios y niveles de significación de las características estudiadas durante el experimento.....	79
26. Rendimiento de grano (kg/área cosechable) 1.6 m. x 6.0 m. = 9.60 m ² ...	81
27. Rendimiento de grano (Kg/ha.)	82
28. Número de vainas por planta	83
29. Número de granos por vaina	84
30. Peso de 100 granos (g.)	85
31. Altura de planta (cm.)	86
32. Área foliar por planta (dm ²)	87.
33. Matéria seca por planta (g.).....	88
34. Número de nódulos por planta	89

INDICE DE FIGURAS

N°	Pág.
01. Efecto principal de la variedad de frijol loctao sobre el rendimiento de grano (kg/ha)	32
02. Efecto principal del número de plantas por golpe sobre el rendimiento de grano (kg/ha)	32
03. Efecto de las interacciones sobre el rendimiento de grano (kg/ha).....	33
04. Efecto principal de la variedad de frijol loctao sobre el número de vainas por planta.....	37
05. Efecto principal dosis del número de plantas por golpe sobre el número de vainas por planta	37
06. Efecto de las interacciones sobre el número de vainas por planta...	38
07. Efecto principal de la variedad de frijol loctao sobre el número de granos por vaina	41
08. Efecto principal del número de plantas por golpe sobre el número de granos por vaina.....	41
09. Efecto de las interacciones sobre el número de granos por vaina ...	42
10. Efecto principal de la variedad de frijol loctao sobre el peso de 100 granos (g).....	45
11. Efecto principal del número de plantas por golpe sobre el peso de 100 granos (g).....	45
12. Efecto de las interacciones sobre el peso de 100 granos (gr).....	46
13. Efecto principal de la variedad de frijol loctao sobre altura de planta (cms.).....	50
14. Efecto principal del número de plantas por golpe sobre altura de planta (cms.).....	50
15. Efecto de las interacciones sobre altura de planta (cms.).....	51
16. Efecto principal de la variedad de frijol loctao sobre área foliar por planta (dms ²).....	55
17. Efecto principal número de plantas por sitio sobre área foliar por planta (dms ²)	55
18. Efecto de las interacciones sobre área foliar por planta (dms ²)	56

19. Efecto principal de la variedad de frijol loctao sobre materia seca por planta (g).....	60
20. Efecto principal del número de plantas por golpe sobre materia seca por planta (g).....	60
21. Efecto de las interacciones sobre materia seca por planta (gr).....	61
22. Efecto principal variedad de frijol loctao sobre el número de nódulos por planta	64
23. Efecto principal número de plantas por golpe sobre numero de nódulos por planta.....	64
24. Efecto de las interacciones sobre el número de nódulos por planta ...	65

ANEXO:

CROQUIS 01:

Dimensiones de unidad experimental.....	90
---	----

CROQUIS 02:

Aleatorización y distribución de tratamientos.....	91
--	----

1. INTRODUCCIÓN

Las leguminosas de grano conforman un importante grupo de cultivos alimenticios que han desempeñado un papel fundamental en la alimentación de casi todas las civilizaciones del mundo, desde hace más de 20 mil años. Hallazgos arqueológicos y la iconografía de culturas ancestrales indican que eran alimentos básicos en el antiguo Egipto, en la antigua Grecia; En América, el frijol y el pallar constituían alimentos muy apreciados en las culturas Incas, Mayas y Aztecas, desde hace más de 5000 años. Así nuestros antepasados Incas legaron a la humanidad los frijoles y pallares más vistosos y grandes del mundo, y frijoles que tienen la capacidad de reventar, similar al maíz pop corn, cuando se les somete a un proceso de tostado. (MINAGRI, 2016)

Las menestras o leguminosas de grano, de la cual forma parte el frijol loctao; se han constituido en un rubro muy dinámico en el sector comercial y de exportaciones de nuestro país, debido a ello su cultivo representa una importante alternativa de producción para miles de agricultores de la Costa y Selva; sin embargo, una serie de limitaciones derivadas al escaso uso de tecnologías adecuadas hacen que no se aproveche eficientemente las condiciones agroclimáticas excepcionales que ofrecen la Costa así como otras zonas de producción de nuestro país.

Sus granos contienen proteínas digestibles (22% - 28%), vitaminas, minerales y fibras solubles (pectinas); los cuales poseen efectos en la prevención de enfermedades del corazón, obesidad y tubo digestivo. cuyo uso más común es la germinación de estos porotos verdes, que da como resultado los llamados "diente de dragón" o "brotes de soja", comúnmente usados en platos orientales. (Infante et al., 2003, mencionado por Toledo). Es por ello que importantes instituciones médicas a nivel mundial vienen promoviendo su consumo convirtiéndolo en un producto comercialmente atractivo.

Los principales países productores son India (destinando casi la totalidad de su producción al mercado interno), China, Myanmar, África y Australia. (Paredes et al., 2016, mencionado por Toledo). Es una de las leguminosas más importantes

producida en regiones tropicales y subtropicales, con una temperatura ambiental media óptima para el rendimiento potencial cercana a los 30°C. (Kuo, 1994 mencionado por Toledo)

Con la introducción de nuevas variedades de frijol loctao se hace necesario el conocimiento de las características agronómicas para establecer un mejor manejo agronómico técnico que nos permita incrementar la producción, calidad y las exportaciones.

La amplia adaptabilidad de algunas variedades facilitan la producción durante todo el año con lo cual es posible aprovechar las ventanas comerciales de mejores precios, sin embargo es necesario el conocimiento de las características agronómicas para establecer un mejor manejo agronómico técnico y adecuarlo a parámetro que influyen en su capacidad de rendimiento como es el adecuado número de plantas por golpe lo cual determina la densidad poblacional por unidad de superficie para establecer su real potencial de rendimiento.

CAPÍTULO I

ASPECTOS DE LA PROBLEMÁTICA

1.1. Descripción de la realidad problemática

Teniendo en cuenta las bondades edafoclimáticas de los diferentes valles de la región Piura y considerando de interés social buscar alternativas nutricionales que permitan solucionar la carencia de productos apropiados para lograr un buen estado de salud en la población, es de prioridad elemental efectuar investigaciones en especies vegetales alimenticias de corto periodo vegetativo y potencialmente productivas bajo el lineamiento científico adecuado; para lo cual se desarrolló el presente proyecto de investigación con el fin de mejorar el conocimiento técnico productivo y de las características morfoproductivas del material genético del frijol Loctao así como de la influencia del número de plantas por golpe al momento de efectuar la siembra por parte de los productores del Valle del Chira.

1.2. Formulación del problema de investigación

1.2.1. Problema general

¿Es de importancia agronómica la evaluación de las características morfoproductivas de dos variedades de frijol loctao (Phaseolus aureus Roxb) bajo el efecto del número de plantas por golpe en el Valle del Chira?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Es desconocida la variedad de frijol loctao de mejores características morfoproductivas?
- ¿Es necesario determinar el número de plantas por golpe de mejor efecto sobre las diferentes características morfoproductivas del frijol loctao?
- ¿Es factible determinar efecto de la interacción de los factores en estudio sobre las características morfoproductivas de las variedades de frijol loctao evaluadas?

1.3. Justificación e importancia de la investigación

La presente investigación nos conlleva a obtener información técnica científica que redundará en el beneficio de nuestros productores de menestras por cuanto nos va a permitir mejorar la tecnología del cultivo en base a definir el número de plantas por golpe apropiada y la alternativa de saber elegir la variedad de frijol más adecuada a las condiciones de nuestra región y afrontar la demanda alimenticia de productos vegetales de buena digestibilidad para la conservación de la salud humana y abastecer a la población de alimentos que contengan la suficiente capacidad nutritiva para así solucionar un problema que se torna cada vez más difícil, como es la desnutrición.

La mayor importancia de estas especies radica en su utilidad alimenticia. Sus granos contienen altos niveles de proteínas (22 a 28%); vitaminas del complejo B, como el ácido fólico, indispensable en las madres gestantes y el desarrollo humano, la Tiamina y la Niacina; minerales, principalmente, hierro, fósforo y potasio a niveles superiores al de la carne de vacuno; además de calcio, magnesio y yodo. También, son fuente de hidratos de carbono, fibra alimenticia y pigmentos flavonoides con poderes antioxidantes. Está comprobado que el bajo contenido de grasa de los granos, las propiedades antioxidantes y la capacidad de reducir la glucosa y los niveles de colesterol en sangre, contribuyen a prevenir la diabetes, la obesidad y las enfermedades cardiovasculares. La fibra alimenticia facilita el tránsito y la salud intestinal contribuyendo a reducir la incidencia de cánceres al colon y al tracto digestivo. Por todas estas características, las menestras han pasado de ser alimentos de los pobres a ser alimentos nutracéuticos, recomendados por autoridades médicas de diversas partes del mundo, particularmente de los Estados Unidos de Norteamérica (Anderson, et al 1999; Layden, 2008; Kolonel et al, 2000; Hangen 2002 mencionados por MINAGRI, 2016).

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general:

- Evaluar las características morfoproductivas de dos variedades de frijol loctao, bajo el efecto del número de plantas por golpe. Valle del Chira. 2017.

1.4.2. Objetivos específicos:

- Determinar la variedad de frijol loctao de mejores características morfoproductivas.
- Determinar el número de plantas por golpe de mejor efecto sobre las diferentes características morfoproductivas del frijol loctao.
- Determinar el efecto de la interacción de los factores en estudio sobre las características morfoproductivas de las variedades de frijol loctao evaluadas.

1.5. Delimitación de la investigación

1.5.1. Delimitación espacial

Localización: El presente trabajo de investigación se desarrolló en las condiciones agroecológicas de la Zona de Tamarindo. Valle del Medio Chira.

Ubicación Política:

Departamento: Piura

Provincia : Paita

Distrito : Tamarindo

Valle : Chira

Ubicación Geográfica:

Latitud : 4° 52' 57" Sur

Longitud : 80° 58' 16" Oeste

Altitud : 20 msnm

1.5.2. Delimitación temporal

El presente trabajo de investigación tuvo una duración de 82 días, y se inició con la limpieza del campo experimental el 30 de marzo finalizando con la labor de cosecha el 30 de junio del 2017.

1.5.3. Delimitación social

Este proyecto involucra a los agricultores productores de leguminosas de grano del sector de Tamarindo del Valle del Chira.

1.5.4. Delimitación conceptual

Variedad: se entenderá por “variedad” un conjunto de plantas de un solo taxón botánico del rango más bajo conocido que, con independencia de si responde o no plenamente a las condiciones para la concesión de un derecho de obtentor, pueda – definirse por la expresión de los caracteres resultantes de un cierto genotipo o de una cierta combinación de genotipos, – distinguirse de cualquier otro conjunto de plantas por la expresión de uno de dichos caracteres por lo menos, – considerarse como una unidad, habida cuenta de su aptitud a propagarse sin alteración.

Fijación biológica: La reducción de nitrógeno a amonio llevada a cabo por bacterias de vida libre o en simbiosis con algunas especies vegetales (leguminosas y algunas leñosas no leguminosas), se conoce como fijación biológica de nitrógeno (FBN). Los organismos capaces de fijar nitrógeno se conocen como diazotrofos.

Nódulos: Los nódulos radicales son asociaciones simbióticas entre bacterias y plantas superiores. La más conocida es la de *Rhizobium* con especies de Leguminosas. La planta proporciona a la bacteria compuestos carbonados como fuente de energía y un entorno protector, y recibe nitrógeno en una forma utilizable para la formación de proteínas. La simbiosis entre cada especie de leguminosa y de *Rhizobium* es específica. Por ejemplo, *Glycine max*, la soja, se asocia con la bacteria *Bradyrhizobium japonicum*

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

MINAGRI (2016) reporta que en el Perú se siembra desde tiempos no definidos, pero se asume, por el nombre del cultivo, que fue introducido por inmigrantes chinos cantoneses en la época colonial, formando parte de sus insumos y preferencias culinarias.

Sinonimia Frijolito chino (Perú); Frijol mungo (América Latina); Green Gram; Green bean; Mungo bean (Inglés).

Características del grano

Color de grano: Verde, semibrillante.

Forma: Esférica. Tamaño: Pequeño,
100 semillas pesan 4.5 a 5.0 gramos.

Calibre: 2000 a 2222 semillas por 100 gr

Zonas de producción

Costa norte: La Libertad (Chepén); Lambayeque; y Piura.

Selva alta: San Martín y Ucayali

Variedades mejoradas de frijol loctao

Variedad	Días de floracion	HC	Días de cosecha	Características
V 2272	30	I	90	Precocidad y tipo de grano
Vista Florida	35	II	100	Calidad de grano y rendto.
Motupe	35	I	90	Var. Tradicional y buen tipo de Grano.

Bravo y Tealdi (2015) mencionando a Oplinger et al., 1997, efectúan la siguiente descripción taxonómica del frijol loctao:

Reino	:	Plantae
División	:	Magnoliophyta
Clase	:	Magnoliopsida
Orden	:	Fabales
Familia	:	Fabaceae
Subfamilia	:	Faboideae
Género	:	Vigna
Especie	:	Vigna radiata (L.) R. Wilczek

Descripción Botánica

Es una leguminosa herbácea, anual, erecta y voluble; alcanza una altura de 15 cm a 1 m; tiene raíces pivotantes y fibrosas. Los tallos son poco pubescentes, cubiertos de pelo de color castaño y hojas son alternas y trifolioladas. Las primeras flores aparecen siete a ocho semanas después de la siembra, son amarillas, aproximadamente de 1 cm de largo. La cosecha de semillas se debe realizar entre 12 a 14 semanas. La maduración tiende a ser des uniforme, necesita 3 a 4 cosechas. Las vainas son cilíndricas, delgadas de 6 – 8 cm de largo, indehiscente, vellosa en estado tierno con pelos sedosos y contienen de 10 – 12 semillas de color verde brillante u opacas; estas de color verdoso a verde dorado y de 3 – 5 mm de largo (Oplinger et al., 1997).

Características

El Poroto mungo se cultiva en Asia, principalmente destinado a alimento. Se adapta a una amplia gama de suelos bien drenados, pero es mejor en suelos franco arenosos fértil (Oplinger et al., 1997). Los rendimientos se ven favorecidos por temperaturas que oscilan entre los 18°C y 21°C y su ciclo dura entre 45 y 100 días (González, 1988). La fecha de siembra primaveral es septiembre-octubre, correspondiéndole una fecha de cosecha aproximada en los meses de enero- febrero; y como fecha de siembra estival diciembre-enero, correspondiéndole fecha de cosecha aproximada en el

mes de marzo- abril. Es una valiosa cosecha de verano-otoño. El rendimiento medio mundial es de 0,4 t/ha de semillas, puede llegar hasta 2,5 t/ha en el caso de las variedades seleccionadas en Asia (AVRDC, 2012, mencionado por Bravo y Tealdi, 2015). Las bondades del Poroto Mung son: tolerancia a la sequía, rápida maduración y un mínimo aporte de fertilizantes.

Quispe (2016) empleando en el trabajo de investigación referido sobre la aplicación foliar de diferentes tipos de extractos húmicos en el frijol loctao Variedad Jumbo, tres (03) semillas por golpe en una siembra en el lomo del surco; reporta los mayores resultados promedios en las siguientes características morfoproductivas: 38.5 vainas por planta, 5.81 gr. para el peso de 100 granos, una altura de planta de 62.78 cm., 24.22 dm² de área foliar por planta y un rendimiento de grano igual a 3109.4 kg/ha.

Urbina (2015) evaluando el efecto del distanciamiento de siembra y el número de plantas por golpe en la producción de grano seco del frijol loctao Variedad Vista Florida, concluyó en relación al número de plantas por golpe que: El mejor número de plantas por golpe fue cuando se colocó 4 plantas por golpe reportándose un rendimiento de 1987 kg.ha⁻¹. La mejor combinación que permitió obtener el mayor rendimiento de grano fue con el distanciamiento entre golpes de 30 cm. y colocándose 4 plantas/golpe lográndose obtener 2129 kg.ha⁻¹. Así mismo reporta los mayores valores promedios para las siguientes características morfoproductivas: 31 vainas por planta, 12 granos por vaina, 5.77 gr. para peso de 100 granos, 48.7 cm. para altura de planta y 17.99 dm² de área foliar.

Salinas (2014) en la investigación de la ubicación de la semilla en el surco y del número de plantas por sitio para a producción de frijol loctao empleando la Variedad Jumbo, concluyó que: El número de plantas por sitio de mejor respuesta en la producción de grano del frijol loctao fue de tres (03) plantas por sitio que permitió obtener 2122.40 kg.ha⁻¹. Reporta así mismo los siguientes valores promedios para las correspondientes características morfoproductivas de: 35.00 vainas por planta, 12.50 granos por vaina, 6.13 gr. para peso de 100 granos, 17.33 dm². para área foliar, 26.51 gr. para materia seca por planta, esto con la combinación de la ubicación de la semilla

en el lomo del surco y dos (02) plantas por golpe. Sin embargo los más altos valores de rendimiento de grano fueron reportados por la interacción de la siembra del frijol loctao en el lomo el surco con tres (03) plantas por golpe con 2614.58 kg.ha⁻¹.

Arroyo (2014) en una investigación sobre frijol loctao realizado en Chepen – Trujillo y en donde evaluó el efecto de tres bistimulantes en el rendimiento de grano y con la siembra de una (01) semilla por golpe de la Variedad Munición, reporta los siguientes valores para las características morfoproductivas : 59.6 vainas por planta, 5.4 gramos para el peso de 100 semillas, 11.4 granos por vaina y un rendimiento de 793 kg.ha⁻¹ La época de siembra fue en Marzo y se cosecho en Junio 2013.

Chunga (2011), investigando en el frijol loctao el efecto de número de plantas por sitio así como la ubicación de la semilla en el surco, concluyó que: El número de plantas por sitio de mejor respuesta en la producción de grano del frijol loctao fue 3 plantas por sitio que permitió obtener 1638.89 kg/ha. La ubicación de siembra en el surco más apropiada para la producción del frijol loctao fue lomo del surco que reportó 1519.53 kg/ha.

La interacción de los factores en estudio manifestó efecto significativo sobre las características de rendimiento de grano, número de vainas por planta, número de granos por vaina, peso de 100 granos. Altura de planta, área foliar por planta, materia seca por planta y número de nódulos por planta.

Yurivilca (mencionado por Merino, 2011, pag 18) sostiene que, en Tingo María, empleando un distanciamiento entre líneas de 0.60 m y entre golpes 0.20 m, con 4 plantas por golpe y bajo un nivel de fertilización de 30- 80-50 kg/ha de N-P20 5-K20, obtuvo un rendimiento aproximado de 1998 kg/ha de frijol loctao.

Flores, Madriz, Warnock y Trujillo (2005) Con el fin de caracterizar el comportamiento agronómico, los componentes del rendimiento y su correlación con el rendimiento en genotipos del género *Vigna*, identificados

como JA-01-00-02, JA-01-00-05, MEM-02-00-19, AM-02-00-016, MS-01-00-09 y la variedad comercial 'Tuy', se llevaron a cabo ensayos en las localidades de Samán Mocho, estado Carabobo y en Maracay, estado Aragua, entre los meses de noviembre de 2001 y febrero 2002. El diseño experimental fue bloques al azar con tres repeticiones. En este trabajo se describen brevemente los genotipos y se evalúa la altura de las plantas, en cinco estadios fenológicos durante el ciclo del cultivo; así como también el rendimiento y sus componentes, al momento de la cosecha. El genotipo que alcanzó mayor altura de planta en ambas localidades fue MEM-02-00-19, por su hábito de crecimiento indeterminado trepador. El análisis de varianza y la prueba de medias de Duncan detectaron diferencias significativas para el rendimiento en Maracay. Los materiales con mayor rendimiento fueron de la especie *Vigna unguiculata*: MS-01-00-09 (2114,1 kg/ha) y JA-01-00-05 (1605,6 kg/ha). Las vainas de mayor longitud y total de semillas por vainas se observaron en MS-01-00-09, con 14,2 cm de longitud y 10,9 semillas/vainas. En el genotipo de *Vigna umbellata*, MEM-02-00-19 se obtuvo el mayor número de vainas por planta con 17,5. El rendimiento se correlacionó positivamente con la longitud de vaina y número de semillas por vaina. Los genotipos: JA-01-00-02, JA-01-00-05, MS-01-00-09, *Vigna unguiculata*, y AM-02-00-016, *Vigna radiata*, fueron de mejor manejo en campo; no así el genotipo MEM-02-00-19, *Vigna umbellata*, cuyo uso es más para cultivos asociados, por su hábito de crecimiento trepador.

Infante, Madriz y González (2003) estudiaron las fases de desarrollo y evaluaron los componentes del rendimiento de tres cultivares de frijol mungo (*Vigna radiata* (L) Wilczek), durante los meses de mayo a julio de 1997. Los cultivares ML 267, Acriollado y VC 1973C, se distribuyeron en un diseño experimental de bloques al azar con 6 repeticiones. Para la diferenciación de las fases y etapas de desarrollo, se observaron semanalmente los cambios morfológicos de las plantas en cada parcela. Al momento de la cosecha se obtuvo el promedio por planta de las variables: número de racimos, vainas, semillas por vaina y longitud de las vainas. El rendimiento de granos en kg/ha se midió en base al 12% de humedad. La fase vegetativa tuvo una duración de 28 a 43 días, mientras que la fase reproductiva entre 22 y 30 días. El

cultivar más precoz fue ML 267 con 34,87 días para la floración y 61,83 días para la maduración. Hubo diferencias significativas para el número de racimos/planta y vainas/planta donde ML 267 y Acriollado tuvieron los valores más altos. Para el número de semillas/vaina VC 1973C y Acriollado fueron significativamente mayores que ML 267. Acriollado mostró los mayores rendimientos con 1438,33 kg/ha.

Al analizar el comportamiento del frijol común y correlacionar el rendimiento, sus componentes e índices de selección en frijol, se ha determinado que el carácter vaina por planta aparece como el de mayor influencia sobre el rendimiento. Luego, en orden de importancia se señala el total de semillas por vaina y longitud de las vainas. Igualmente, el carácter semillas por vaina puede ser utilizado como un indicador confiable del rendimiento y también puede ser considerado como posible criterio de selección en la construcción de índices de selección en frijol común (Ávila, 1980).

Merino (2001) investigando el efecto de métodos y densidades de siembra en el frijol obtuvo los siguientes resultados: una influencia variable tanto de los métodos de siembra, de la densidad de siembra como de su interacción. Los métodos de siembra solo tuvieron influencia en la altura de planta y porcentaje de germinación. La densidad de siembra influyó en el rendimiento de grano, diámetro de tallo y porcentaje de germinación. En cuanto a la interacción fueron influenciados el rendimiento de grano sobresaliendo el tratamiento chorro continuo con 6 plantas por metro lineal con un rendimiento promedio de 2547.30 kg/ha; el peso de 100 semillas 4.62 g., una altura de planta de 1.07 m; también el número de ramas con 6 ramas/planta y 47.5 días para iniciar su floración.

2.2. Bases teóricas

Machado (2011) menciona que la caracterización del germoplasma de cualquier cultivo es un procedimiento que normalmente se utiliza para describir los caracteres morfológicos, fenológicos y productivos que identifican a las especies o accesiones; así como para verificar el grado de

variación que poseen las colecciones de materiales útiles, pero potencialmente diferentes, representados por una mayor o menor cantidad de individuos.

Silva, Alfaro y Jiménez (2009) teniendo como referencia a Bonamico et al., 2004 considera que la caracterización de cultivares tiene una aplicación práctica importante en el mejoramiento vegetal, tanto para la identificación de genotipos comerciales como para la estimación de relaciones genéticas. La precisión en la evaluación de estos caracteres va a depender del grado de interacción con el ambiente y de los mecanismos genéticos que controlan la expresión de esos caracteres (Smith y Smith, 1989, mencionado por Silva, Alfaro y Jiménez, 2009), los cuales no siempre pueden ser interpretados de modo que pueda hacerse una valoración correcta de las diferencias genéticas (Galovic et al., 2006, mencionado por Silva, Alfaro y Jiménez, 2009). Sin embargo, los problemas asociados con la interpretación de la descripción morfológica pueden ser minimizados midiendo los caracteres en varios ambientes o limitando las comparaciones en aquellos caracteres en los cuales el efecto de la interacción con el ambiente es menor.

La descripción morfológica de líneas, híbridos y variedades cultivadas benefician tanto al mejorador de plantas y productor de semillas como al agricultor y al comerciante del producto final. Una descripción precisa permite que el agricultor y el comerciante adquieran una variedad específica o que el productor de semilla genere un producto que reúna un estándar aceptable de calidad y pureza (Smith y Smith, 1989 y Bogenschutz y Russel, 1986 mencionados por Silva, Alfaro y Jiménez, 2009).

Olivera *et al.* (2009) mencionado por Machado (2011) plantearon que la caracterización morfológica y la agronómica son actividades complementarias que consisten en describir los atributos de las accesiones y, con ello, determinar su utilidad; pero a la vez permite identificar los tipos promisorios para los procesos de selección, mejoramiento genético u otros fines (Bonilla *et al.*, 2008).

El rendimiento y sus componentes asociados son el resultado del desarrollo del cultivo y sus valores pueden variar de acuerdo a las relaciones genotipo-

ambiente-suelo manejo. Así lo reportan trabajos realizados en Brasil (Duque, Pessana y De Quiroz, 1987; Faria y Vieira, 1996; mencionados por Infante, Madriz y González, 2003) y Venezuela (Madriz, 1996 y Santella, Madriz, Moratinos y Albarracín. 2001, mencionados por Infante et al. 2003), donde bajo condiciones favorables de clima, lluvias, suelos y cultivares de buen potencial de rendimiento, se han obtenido entre 1.887 y 3.287 kg/ha. En el caso contrario, las condiciones desfavorables produjeron bajos rendimientos (Madriz, 1996, mencionado por Infante, et al. 2003). Los racimos, formados por la agrupación de vainas, presentan variación en su número; en trabajos nacionales (Santaella, 1990; Santella, Madriz, Machado y González. 2000) se han señalado valores que oscilan entre 3,05 y 11,12 racimos/planta. Las vainas también varían en su cantidad por planta. En Brasil, Duque et al. (1987) reportaron como valor promedio 26 vainas/planta; mientras que en India, Singh et al. (1994) obtuvieron 14,5 vainas/planta. La longitud de las vainas dependerá del número y tamaño de las semillas que se formen. Santella et al. (2001), trabajando con siete cultivares de frijol mungo, encontraron que la longitud promedio de vainas osciló entre 7,48 y 9,60 cm y el número de semillas por vainas entre 8,59 y 9,85. Resaltaron que los cultivares con vainas de mayor longitud también presentaron el mayor número de semillas. Autores como Ramanujam (1978) señalan una clara relación entre un alto número de vainas/planta y de semillas/vaina con un aumento del rendimiento.

2.3. Glosario de términos básicos

Evaluación: Identifica las partes de una planta mediante la observación de ilustraciones o la observación directa. Explica los procesos que se dan en cada una de las partes de una planta.

Característica: es un rasgo o una singularidad que identifica a alguien o a algo. Normalmente se emplea el término en plural, pues son varios los elementos que sirven para describir las distintas realidades.

La caracterización es un tipo de descripción cualitativa que puede recurrir a datos o a lo cuantitativo con el fin de profundizar el conocimiento sobre algo. Para cualificar ese algo previamente se deben identificar y organizar los datos; y a partir de ellos, describir (caracterizar) de una forma estructurada; y posteriormente, establecer su significado (sistematizar de forma crítica) (Bonilla, Hurtado & Jaramillo, 2009).

Agrega Sánchez Upegui que la caracterización es una descripción u ordenamiento conceptual (Strauss & Corbin, 2002), que se hace desde la perspectiva de la persona que la realiza. Esta actividad de caracterizar (que puede ser una primera fase en la sistematización de experiencias) parte de un trabajo de indagación documental del pasado y del presente de un fenómeno, y en lo posible está exenta de interpretaciones, pues su fin es esencialmente descriptivo

Variedad: la variedad es una población con caracteres que la hacen reconocible a pesar de que hibrida libremente con otras poblaciones de la misma especie. Es un rango taxonómico por debajo de la subespecie y por encima de la forma. Hay variedades que son poblaciones silvestres y hay variedades cultivadas, y están reguladas por el Código Internacional de Nomenclatura Botánica.

2.4. HIPOTESIS

2.4.1 Hipótesis general

Es factible evaluar las características morfoproductivas de dos variedades de frijol loctao, bajo el efecto del número de plantas por golpe en el Valle del Chira.

2.4.2 Hipótesis específicas

- Es beneficioso determinar la variedad de frijol loctao de mejor rendimiento de grano.

- Se hace necesario determinar el número de plantas por golpe de mejor efecto sobre el rendimiento de grano del frijol loctao.
- Es importante determinar el efecto de la interacción de los factores en estudio sobre las características morfoproductivas de las variedades de frijol loctao evaluadas.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque

El enfoque de la presente investigación es de carácter cuantitativo y cualitativo; cuantitativo porque usa la recolección de datos para probar una hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías. Así mismo es cualitativo porque establece la descripción de las cualidades de un fenómeno, como son las características morfoproductivas de las variedades de frijol loctao.

3.2. Diseño

El diseño de investigación desarrollado es Experimental

3.3. Nivel y Tipo

El nivel desarrollado en la presente investigación es descriptivo y explicativo. Descriptivo porque se describe una realidad en base a la experimentación efectuada en las dos variedades de frijol loctao.

Explicativo porque se tiende a la relación causal, no solo persigue describir o acercarse a un problema, sino que intenta encontrar las causas del mismo.

3.4 Sujetos de la investigación

Universo : Características morfoproductivas del frijol loctao.

Población : Características morfoproductivas de dos variedades de frijol loctao.

Muestra : Plantas de frijol loctao.

3.5. Métodos y procedimientos

3.5.1. Análisis físico-químico del suelo. - Para ello se tomaron 04 sub muestras de suelo por bloque a una profundidad de 30 cm., para luego de homogenizarse obtener una muestra completa de 01 kg. de peso, sobre el cual se realizaron el análisis físico químico respectivo.

Cuadro 01: Determinaciones del análisis físico-químico del suelo experimental

DETERMINACIONES	MÉTODOS
Textura	Bouyoucos
pH	Potenciométrico
Materia orgánica (%)	Walkley y Black
Nitrógeno total (%)	A partir de la M.O.
Fósforo disponible (ppm de P)	Olsen
Potasio asimilable (ppm de K)	Van Den Hende y Cottenie
Conductividad eléctrica (dS/m)	Radiométrico
Calcáreo (% CaCO ₃)	Volumétrico
CIC (Cmol/k de suelo)	Acetato de Amonio 1N. pH 7
Bases cambiables (Cmol/k de suelo)	
Calcio y Magnesio	Versenato
Sodio y Potasio	Fotométrico

3.5.2. Observaciones climáticas:

Estuvieron referidas a los factores climáticos de temperatura, humedad relativa, precipitación pluvial y horas de sol que ocurrieron durante el crecimiento y desarrollo del cultivo, cuyos promedios mensuales se tomaron de los registros mensuales de la Estación Meteorológica de Mallares – Sullana.

3.5.3. Factores en estudio.- Estuvieron dados por los factores Variedades de frijol loctao y Número de plantas por golpe, tal como se indica en el Cuadro 02.

Cuadro 02: Factores en estudio

FACTOR	NIVEL	CLAVE
Variedades de F. Loctao	Jumbo	V ₁
	Vista Florida	V ₂
Número de plantas por golpe	1.0 (31250 plantas /ha)	N ₁
	2.0 (62500 plantas /ha)	N ₂
	3.0 (93750 plantas /ha)	N ₃
	4.0 (125000 plantas /ha)	N ₄

3.5.4. Tratamientos en estudios:

Estuvieron dados por las combinaciones de los factores en estudio, tal como se indica en el Cuadro 03.

Cuadro 03: Tratamientos en estudio

Nº	TRATAMIENTOS	CLAVE
01	Jumbo x 1.0 ptas./golpe (31250 plantas/ha)	V ₁ N ₁
02	Jumbo x 2.0 ptas./golpe (62500 plantas/ha)	V ₁ N ₂
03	Jumbo x 3.0 ptas./golpe (93750 plantas/ha)	V ₁ N ₃
04	Jumbo x 4.0 ptas./golpe (125000 plantas/ha)	V ₁ N ₄
05	Vista Florida x1.0 ptas./golpe (31250 plantas/ha)	V ₂ N ₁
06	Vista Florida x2.0 ptas./golpe (62500 plantas/ha)	V ₂ N ₂
07	Vista Florida x3.0 ptas./golpe (93750 plantas/ha)	V ₂ N ₃
08	Vista Florida x4.0 ptas./golpe (125000 plantas/ha)	V ₂ N ₄

Diseño y análisis estadístico.- Se empleó el diseño de Bloques Completos al Azar (B.C.A.) con cuatro repeticiones dispuestos en Parcelas Divididas, estudiándose en Parcela el Factor Variedad y en Subparcela el factor Número de plantas por golpe. El análisis estadístico comprendió el desarrollo del análisis de varianza y la correspondiente prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad

3.5.5. Materiales y equipos

A. Material de campo:

- Semilla: Se empleó semilla certificada de Frijol Loctao, de las variedades “Vista Florida” y “Jumbo” procedentes de la Estación Experimental Vista Florida – Lambayeque.
- Fertilizantes: En el presente trabajo se empleó Superfosfato Triple de Ca 46% P_2O_5
- Pesticidas: Se empleó Orthene y Vitavax para desinfectar la semilla, además se aplicó Baytroid para control de insectos picadores chupadores y barrenadores de brotes y de vainas.
- Biocidas: Como parte de un control integrado se empleó los biocidas necesarios para repeler plagas, los cuales estuvieron elaborados a base de Neem y de ajo.

B. Material complementario:

Se utilizaron wincha, palanas, estacas, cordeles marcados, regla graduada, libreta de campo, bolsas de papel, etc.

C. De laboratorio.- Se emplearon todos los reactivos y materiales necesarios para el análisis físico químico del suelo; así como estufa, balanza de precisión.

3.5.6. Conducción del experimento

- a) Preparación de terreno.- Comprendió las siguientes labores:
 - ✓ Eliminación de rastrojos y malezas del cultivo anterior.
 - ✓ Aradura.- Se hizo con arado de discos en terreno seco.
 - ✓ Riego de machaco.- Se efectuó empleando un volumen de agua, que se hizo ingresar por inundación, para humedecer el suelo del campo experimental
 - ✓ Gradeo.- Se realizó empleando grada de discos para mullir el suelo.
 - ✓ Surcadura.- Se hizo con arado surcador graduado a un distanciamiento de 0.80 m.
 - ✓ Trazado y marcado del campo; se realizó de acuerdo a las dimensiones indicadas en el Croquis 01

- b) Desinfección de la semilla:

Se efectuó previo a la siembra empleándose Orthene y vitavax a la dosis de 3 y 4 gramos/kg de semilla de frijol respectivamente.

- c) Siembra.-Se ejecutó cuando el terreno estuvo en capacidad de campo. La siembra fue manual colocándose 2, 4, 5 y 6 semillas por golpe en el lomo de surco, con el fin de dejar con el desahije el número de plantas establecidas como factor en estudio (1, 2, 3 y 4 plantas), los distanciamientos fueron de 0.40 m. entre golpes y 0.80 m. entre surcos. Considerando el peso promedio de 100 semillas se empleó aproximadamente 15 kg./ha.

- d) Fertilización al suelo:

Se utilizó Superfosfato triple de Calcio 46% P_2O_5 , en la dosis de 100 kg. P_2O_5 /ha. La aplicación se hizo en un 100% a la emergencia total del cultivo

- e) Desahijé.-Se efectuó cuando la planta tenía una edad de 15 días después de la siembra, dejándose el número de plantas por golpe

exigidos según la investigación y en los tratamientos correspondientes, es decir 1, 2, 3 y 4 plantas por golpe.

- f) Control Fitosanitario.-En este aspecto se debe reportar la presencia de “Mosquilla” (Hydrellia vertii), “Pulgón” (Aphis gossypii) y “Gusano perforador de vaina” (Epinotia aporema) para lo cual se efectuó aplicaciones de Baytroid TM 525 SL a una dosis de 50 ml por mochila de 15 Lt., es necesario indicar que previo a la aplicación de insecticida se aplicó extracto de ajo a la dosis 0.75 lt/15 lt. de agua como repelente de plagas. Asimismo, se manifiesta que se presentó un leve ataque de oídio que se controló con aplicación de azufre en polvo seco.
- g) Deshierbos.-Se efectuaron tres (03) deshierbos manuales a los 12, 25 y 48 días después de la siembra. Las malezas que se presentaron fueron la “Verdolaga” (Portulaca oleracea) y “Cadillo” (Cenchrus echinatus)
- h) Riegos.-Se aplicaron riegos ligeros a los 20, 38, 51 y 68 días después de la siembra. Sobre todo en las etapas de prefloración y de llenado de grano.
- i) Cosecha.-Se efectuó en forma manual, recolectándose las vainas de los surcos centrales de cada unidad experimental cuando estas presentaron el grano completamente seco. Los valores se reportan en kilogramos por área cosechable y luego ser transformados a kilogramo por hectárea.

3.5.7. Observaciones experimentales

- a) Rendimiento de grano (kg./ha.)

Se determinó en base al grano cosechado de las plantas de los surcos centrales de cada tratamiento en estudio, el cual es referido en kg./área cosechable para luego transformarse en kg./ha.

b) Número de vainas por planta:

Se evaluó al momento de la cosecha, tomándose de los surcos centrales diez (10) plantas competitivas al azar de cada tratamiento, contándose en cada una de ellas el número total de vainas por planta. Se reporta el dato promedio.

c). Número de granos por vaina:

Esta observación se efectuó tomando al azar diez (10) vainas de cada tratamiento, y a las cuales individualmente se le contó el número de granos, refiriéndose al valor promedio.

d) Peso de 100 granos (g.):

Se determinó en base a cinco (05) muestras de 100 granos cosechados de cada tratamiento, las cuales fueron pesados por separado en una balanza analítica para referir luego el peso promedio expresado en gramos.

e) Altura de planta (cm.):

Se realizó tomando diez (10) plantas competitivas de los surcos centrales a las que se le midió su altura desde el cuello de la planta hasta la yema terminal del tallo principal, se empleó una cinta métrica y se efectuó al 100% de floración de cada unidad experimental. Se expresa en centímetros.

f) Área foliar por planta (dm²):

Se determinó en plena floración, para lo cual se tomaron diez (10) plantas al azar de los surcos laterales las cuales se defoliaron para proceder a aplicar el método del sacabocado, registrándose los resultados en dm²/planta.

g) Materia seca por planta:

Se efectuó en plena floración para lo cual se tomaron al azar cinco (05) plantas de los surcos laterales de cada unidad experimental las que fueron sometidas a estufa a 70°C hasta que alcanzaron un peso constante. El valor promedio se expresa en gramos.

h) Días al inicio de floración:

Se determinó contando el número de días transcurridos desde la siembra hasta que las plantas de los surcos centrales presentaron al menos una flor.

j) Periodo vegetativo:

Para esto, se contó el número de días transcurridos desde la siembra hasta la cosecha de cada variedad evaluada..

j) Número de nódulos por planta:

Se evaluaron cuando el cultivo se encontró en plena floración, para lo cual se tomaron diez (10) plantas competitivas de surcos laterales de los tratamientos en estudio, observándose en cada una de ellas la presencia de nódulos en el sistema radicular y reportándose el valor promedio.

3.5.8. Análisis económico

Se realizó en función del valor bruto de la producción de los costos correspondientes a los tratamientos en estudio, los cuales nos permitió obtener la utilidad y mediante el uso de la relación beneficio/costo calcular la rentabilidad económica.

3.6. Técnicas e instrumentos

La técnica empleada en la presente investigación fue la observación además como instrumento la libreta de apuntes, cámara fotográfica y equipos de campo y laboratorio. Los datos obtenidos en la técnica de recolección de datos nos permitió realizar el Análisis de la Varianza y la correspondiente Prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad para rendimiento de grano y las diferentes características planteadas a evaluar, por último se procedió el análisis económico.

3.7. CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

A. Sub-Parcela

Largo	:	6.00 m.
Ancho	:	3.20 m.
Área total	:	19.20 m ² .
Separación entre parcelas	:	0.80 m.

B. Parcela

Largo	:	16.20 m.
-------	---	----------

Ancho : 6.00 m.
Área total : 96.20 m²
Separación entre parcelas : 1.00 m.

C. Block

Largo : 33.60 m.
Ancho : 6.00 m.
Área total : 201.60m²

D. Campo experimental

Largo : 33.60 m.
Ancho : 28.50 m.
Área total : 957.60 m²

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL SUELO EXPERIMENTAL

Según el Cuadro 04 de los resultados del análisis físico-químico del suelo experimental, se puede establecer que éste presentó una textura de suelo franco arenoso con un predominio de arena que reporta un valor de 72%, de limo 18% y arcilla 10%, en pH. igual a 7.16 que es considerado como un nivel ligeramente alcalino; un contenido de materia orgánica igual a 1.04% y de nitrógeno total de 0.052% que son considerados niveles bajos.

El fósforo disponible indica un valor igual a 14.0 ppm. que indica un nivel medio, el potasio asimilable con un contenido de 178 ppm. establece un nivel bajo.

El contenido de calcáreo nos indica un valor de 0.38%, es decir un nivel bajo. La conductividad eléctrica reporta un resultado igual a 0.32 dS/m. es decir un nivel bajo en sales.

La capacidad de intercambio catiónico establece un valor de 8.49 cmol⁽⁺⁾k. de suelo con predominio de los cationes Ca y Mg.

Los valores anotados nos indican que el cultivo se instaló en un suelo con características adecuadas para su crecimiento y desarrolló ya que según Oplinger et al. (1997) el locito se adapta a una amplia gama de suelos bien drenados, pero es mejor en suelos franco arenosos fértiles.

CUADRO 04: RESULTADOS DEL ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO DEL SUELO
DEL CAMPO EXPERIMENTAL

DETERMINACIONES	UNIDAD	VALOR
- Textura		Franco arenoso
Arena	%	72
Limo	%	18
Arcilla	%	10
- Reacción	pH	7.16
- Materia orgánica	%	1.04
- Nitrógeno total	%	0.052
- Calcáreo (CaCO_3)	%	0.38
- Fósforo disponible	ppm. P	14.0
- Potasio asimilable	ppm. K	178.0
- Conductividad Eléctrica	dS/m.	0.32
- Capacidad de intercambio catiónico	Cmol ⁽⁺⁾ /k.	8.49
Ca ⁺⁺	Cmol ⁽⁺⁾ /k.	5.13
Mg ⁺⁺	Cmol ⁽⁺⁾ /k.	2.10
K ⁺	Cmol ⁽⁺⁾ /k.	0.45
Na ⁺	Cmol ⁽⁺⁾ /k.	0.41

4.2. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

El Cuadro 05, nos muestra los valores de los factores climáticos ocurridos durante la conducción del cultivo y según los cuales podemos indicar:

La temperatura máxima reportó un valor descendente entre 36.4 °C a 33.4°C; la temperatura mínima de 21.6°C a 19.7°C y un rango de temperatura media de 29.0°C a 25.7°C.

La humedad relativa registra valores entre 66.5% a 81.0%. La precipitación pluvial reporta valores en un rango también descendente de 11.0 a 0.2 mm. En lo que respecta a horas de sol, estos valores fluctuaron entre 6.8 a 5.3 horas.

Tal como se indica, estas condiciones climáticas fueron favorables para el cultivo de frijol loctao en su producción de grano.

CUADRO 05: DATOS CLIMATOLÓGICOS PROMEDIOS MENSUALES DURANTE EJECUCIÓN DEL EXPERIMENTO. PIURA 2017

MESES	TEMPERATURA (°C)			H.R. (%)	p.p. (mm.)	HORAS SOL
	Máx.	Mínima	Media			
Abril 2017	36.4	21.6	29.0	66.5	11.0	6.8
Mayo 2017	35.6	20.2	27.9	72.0	3.2	6.7
Junio 2017	33.4	19.7	25.7	81.0	0.2	5.3

Fuente: Estación Meteorológica de Mallaes – SENAMHI.

4.3. RENDIMIENTO DE GRANO (kg/área cosechable: (6 x 1.60: 9.60 m²)

El análisis de varianza, Cuadro 06, nos indica una alta significación estadística para los factores Variedad de frijol loctao y Numero de plantas por golpe así como a la interacción correspondiente. Se cuantifica un coeficiente de variabilidad para parcela de 8.31% y de 6.43% para subparcela.

EFFECTO PRINCIPAL VARIEDAD DE FRIJOL LOCTAO

La prueba de Duncan al 0,05, Cuadro 07, nos muestra un comportamiento estadístico diferente entre las variedades de frijol loctao y en donde la variedad Jumbo con un promedio de 1777 kg/ha de grano superó numérica y estadísticamente a la variedad Vista Florida la cual reporta 1447 kg/ha. Ver Figura 01.

De acuerdo a los resultados obtenidos por las variedades se establece que la variedad Jumbo justifica el alcance de sus promedios debido a que en las características relacionadas al rendimiento estas presentan un mayor número de vainas por planta y un mayor peso de sus granos. Por otro lado debemos manifestar que la variedad Jumbo constituye la variedad de mayor expansión comercial en los valles de siembra del norte del Perú, por lo tanto es una variedad de mayor y mejor adaptabilidad a las condiciones agroclimáticas de la costa peruana.

EFFECTO PRINCIPAL NUMERO DE PLANTAS POR GOLPE

El Cuadro 07, nos indica un comportamiento estadístico diferente entre los distintos números de plantas por golpe evaluados, apreciándose que con 4 plantas por golpe (125000 plantas/ha) se logró el mayor rendimiento de grano con un promedio igual a 2469 kg/ha. mientras que el menor rendimiento fue de 884 Kg/ha con 1 planta por golpe (31250 plantas/ha). Se aprecia una tendencia lineal ascendente sobre la característica de rendimiento de grano visualizándose que conforme aumenta el número de plantas por golpe se incrementa el rendimiento de grano. Figura 02.

Cabe hacer mención que en el presente efecto es explicable los valores alcanzados, por cuanto a mayor número de plantas por unidad de superficie se logrará un mayor número de frutos cosechables y por ende un mayor rendimiento de grano. Nuestros resultados son mayores a los alcanzados por

Salinas (2014) quien en una investigación sobre la incidencia del número de plantas por sitio el tratamiento de mejor respuesta en la producción de grano del frijol loctao fue el de tres (03) plantas por sitio que permitió obtener 2122.40 kg.ha⁻¹. Así mismo indicamos que los presentes valores obtenidos son superados por Quispe (2016) quien trabajando con el frijol loctao, variedad Jumbo con aplicaciones foliares de Ácidos húmicos logro un rendimiento de grano igual a 3109.4 kg/ha.

EFFECTO DE LAS INTERACCIONES

El Cuadro correspondiente a las interacciones, nos permite establecer un comportamiento estadístico diferente entre las combinaciones horizontales del factor número de plantas por golpe con las variedades de frijol loctao y en donde 4 plantas por golpe (125000 plantas/ha) en interacción con la variedad Jumbo logra el mayor rendimiento de grano con 2844 kg/ha. mientras que el menor rendimiento de grano lo reporta la interacción de 1 planta por golpe (31250 plantas/ha) con la variedad Vista Florida al obtener un promedio igual a 799 kg/ha.

Para las interacciones verticales apreciamos un comportamiento estadístico deferente entre las combinaciones de cada una de las variedades de frijol loctao con cada nivel de número de plantas por golpe, apreciándose que para cada variedad a medida que se incrementa el número de plantas por golpe aumenta el rendimiento de grano, estableciéndose que con 4 plantas por golpe (125000 plantas/ha) se obtuvo el mayor rendimiento de grano en cada variedad, es decir se observa una tendencia lineal ascendente. Véase Figura 03.

Se corroboran los resultados para los efectos principales en donde la mejor variedad en la característica evaluada es la Variedad Jumbo y con 4 plantas por golpe (125000 plantas/ha) se logran los mayores rendimientos de grano, nuestros valores numéricamente superan a los logrados por Urbina (2010) quien en una investigación con frijol loctao variedad Vista Florida estudiado distanciamientos de siembra y número de plantas por golpe reporta que la mejor combinación que permitió obtener el mayor rendimiento de grano fue con el distanciamiento entre golpes de 30 cm. y colocándose 4 plantas/golpe lográndose obtener 2129 kg.ha⁻¹.de grano.

Cuadro 06: Análisis de varianza para Rendimiento de grano

FV	GL	SC	CM	Fc	SIGNIF.
Bloques	3	0.047	0.016	0.96	NO
Variedad (V)	1	0.800	0.800	48.43	**
Error (a)	3	0.050	0.017		
N° plantas (N)	3	10.742	3.581	362.08	**
InteraccionVxN	3	0.436	0.145	14.69	**
Error (b)	18	0.178	0.010		
Total	31	12.253			

CV (a): 8.31%

CV (b): 6.43%

Cuadro 07: Efecto principal Variedad de frijol loctao, Numero de plantas por golpe e Interacción sobre Rendimiento de grano (Kg/ha.). Prueba de Duncan al 0.05

N°plantas/golpe	Variedad de Frijol Loctao		Efecto principal N° plantas/golpe
	Jumbo	Vista Florida	
1	968 d A	799 d B	884 d
2	1346 c A	1141 c B	1244 c
3	1948 b A	1755 b B	1852 b
4	2844 a A	2094 a B	2469 a
Efecto principal Variedad.	1777 A	1447 B	

Letras mayúsculas, para comparaciones horizontales

Letras minúsculas, para comparaciones verticales.

Comparaciones con la misma letra estadísticamente son similares, mientras que con letras distintas son estadísticamente diferentes.

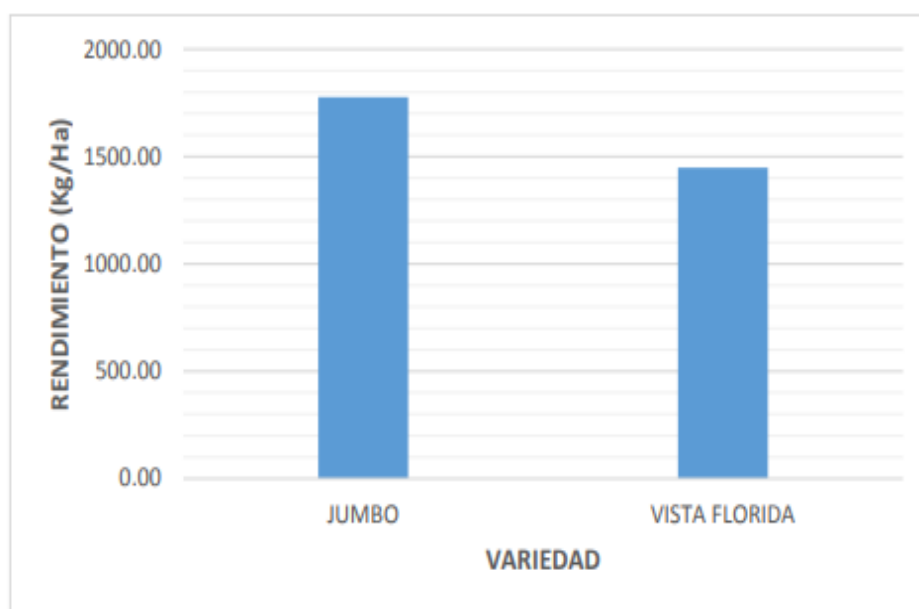


Figura 01: Efecto principal de la variedad de frijol loctao sobre rendimiento de grano (kg/ha).

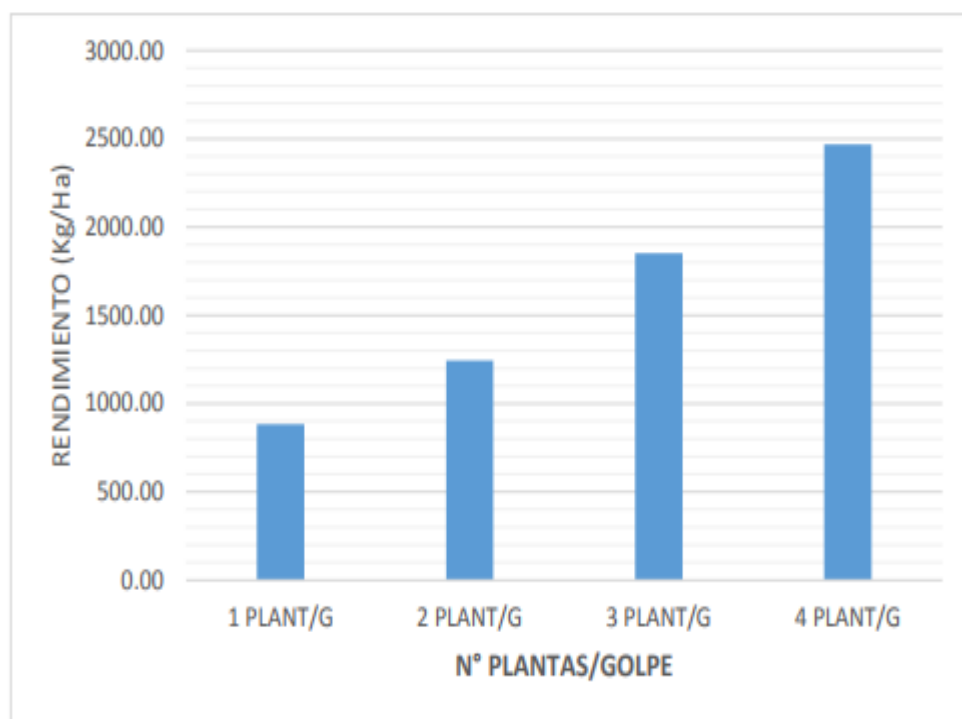


Figura 02: Efecto principal del número de plantas por golpe sobre rendimiento de grano (kg/ha)

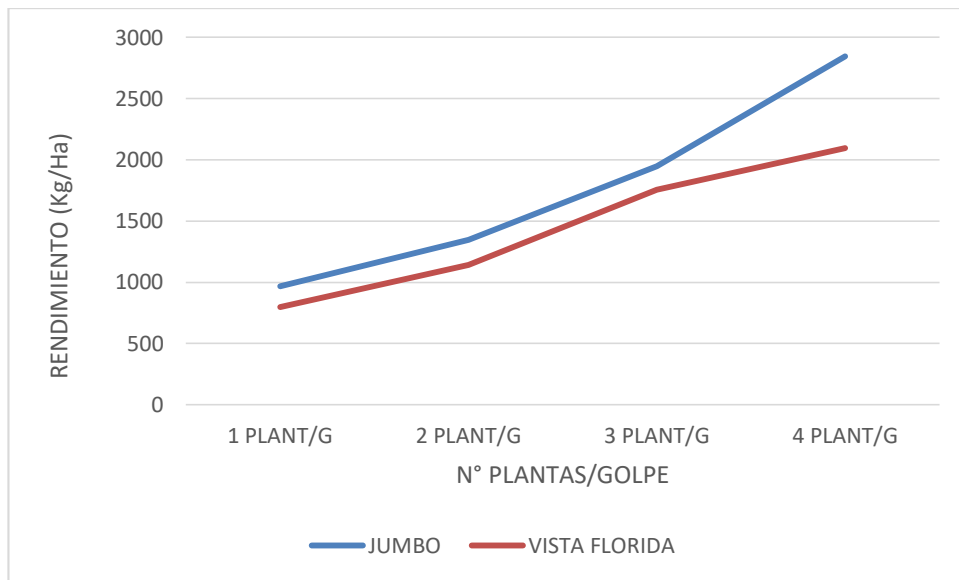


Figura 03: Efecto principal de las interacciones sobre rendimiento de grano (kg/ha)

4.4. NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA

Analizando el Cuadro 08 se establece que el factor Variedad y la interacción de los factores en estudio no reportan significación estadística alguna. Se aprecia una alta significación estadística para Número de plantas por golpe. Se cuantifican coeficientes de variabilidad de 10.31% y 6.81% para parcela y subparcela respectivamente.

EFFECTO PRINCIPAL VARIEDAD DE FRIJOL LOCTAO

Visto el Cuadro 09 de la prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad, podemos manifestar que las variedades de frijol loctao en estudio establecen un comportamiento estadístico similar destacando numéricamente la variedad Jumbo con un número de vainas por planta igual a 71.31 vainas, mientras que la variedad Vista Florida reporta 67.00 vainas. Véase Figura 04.

Podemos visualizar un ligero incremento de órganos fructíferos en la variedad Jumbo, atribuible a una mejor adaptación a las condiciones agroclimáticas presentes en la zona de estudio y a un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles.

EFFECTO PRINCIPAL NUMERO DE PLANTAS POR GOLPE

La prueba de Duncan, Cuadro 09, nos muestra un comportamiento estadístico similar entre los niveles de 1 y 2 plantas por golpe los cuales difieren estadísticamente con 3 y 4 plantas por golpe que a su vez muestran un comportamiento estadístico diferente. El mayor número de vainas por plantas por golpe lo reporta el nivel de 1 planta por golpe con 77.50 vainas, mientras que el menor promedio lo reporta el nivel de 4 plantas por golpe con 58.00 vainas. Observar Figura 05.

En el presente efecto se puede visualizar una tendencia lineal descendente en los promedios obtenidos conforme se incrementa el número de plantas por golpe, atribuible esto al fenómeno de competencia de las plantas por los diferentes recursos disponibles y que repercute en el aprovechamiento de estos para la formación de los órganos fructíferos. Con menor número de plantas por golpe hay un mejor aprovechamiento de estos recursos y permite un mejor proceso fisiológico de la planta en todo su ciclo vegetativo.

EFFECTO DE LAS INTERACCIONES

El Cuadro respectivo de las interacciones nos permite reportar que para las comparaciones horizontales las comparaciones de 1,3 y 4 plantas por golpe con las variedades de frijol loctao en estudio muestran un comportamiento estadístico similar, mientras que 2 plantas por golpe en interacción con las variedades evaluadas establecen un comportamiento estadístico diferente.

Para las comparaciones verticales, se observa que la variedad de frijol loctao Jumbo en interacción con los niveles de 1 y 2 plantas por golpe establece un comportamiento estadístico similar, pero difieren a los demás niveles evaluados. Para la variedad Vista Florida en interacción con el nivel 1 planta por golpe difiere estadísticamente con los niveles 3 y 4 plantas por golpe presentan. Numéricamente se aprecia que la interacción de la Variedad Jumbo en interacción con 1 planta por golpe reporta el mayor número de vainas por planta con un promedio de 80.25 mientras que el menor promedio lo establece la interacción de la Variedad Jumbo con 4 plantas por golpe al reportar un promedio de 57.75 vainas. Véase Figura 06.

Cuadro 08: Análisis de varianza para Número de vainas por planta

FV	GL	SC	CM	Fc	SIGNIF.
Bloques	3	86.594	28.865	0.57	NO
Variedad (V)	1	148.781	148.781	2.93	NO
Error (a)	3	152.594	50.865		
N° plantas (N)	3	1848.344	616.115	27.79	**
Interaccion VxN	3	72.844	24.281	1.10	NO
Error (b)	18	399.063	22.170		
Total	31	2708.219			

CV (a): 10.31 %

CV (b): 6.81%

Cuadro 09: Efecto principal Variedad de frijol loctao, Numero de plantas por golpe e Interacción sobre Numero de vainas por planta. Prueba de Duncan al 0.05

N° plantas/golpe	Variedad de Frijol Loctao		Efecto principal N° plantas/golpe
	Jumbo	Vista Florida	
1	80.25 a A	74.75 a A	77.50 a
2	78.50 a A	70.75 abB	74.63 a
3	68.75 bcA	64.25 b A	66.50 b
4	57.75 d A	58.25 c A	58.00 c
Efecto principal Variedad.	71.31 A	67.00 A	

Letras mayúsculas, para comparaciones horizontales

Letras minúsculas, para comparaciones verticales.

Comparaciones con la misma letra estadísticamente son similares, mientras que con letras distintas son estadísticamente diferentes.

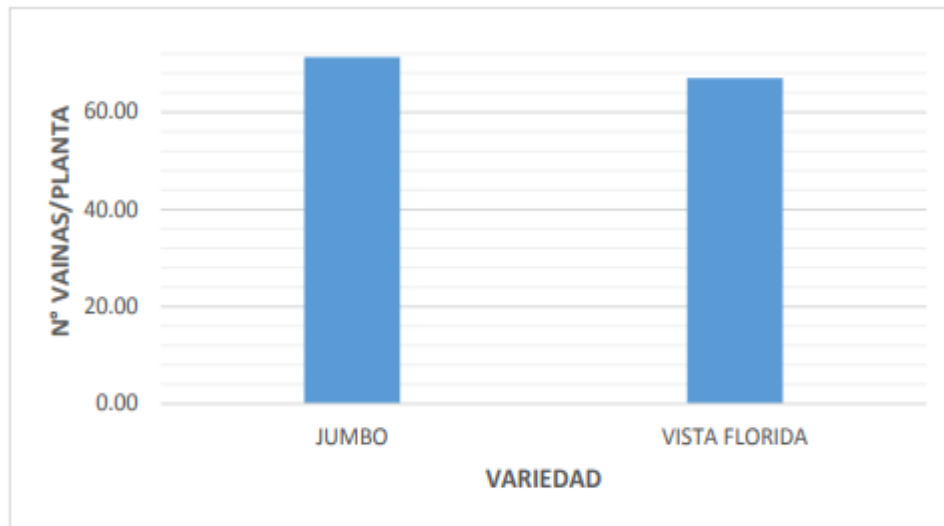


Figura 04: Efecto principal de la variedad de frijol loctao por golpe sobre el número de vainas por planta

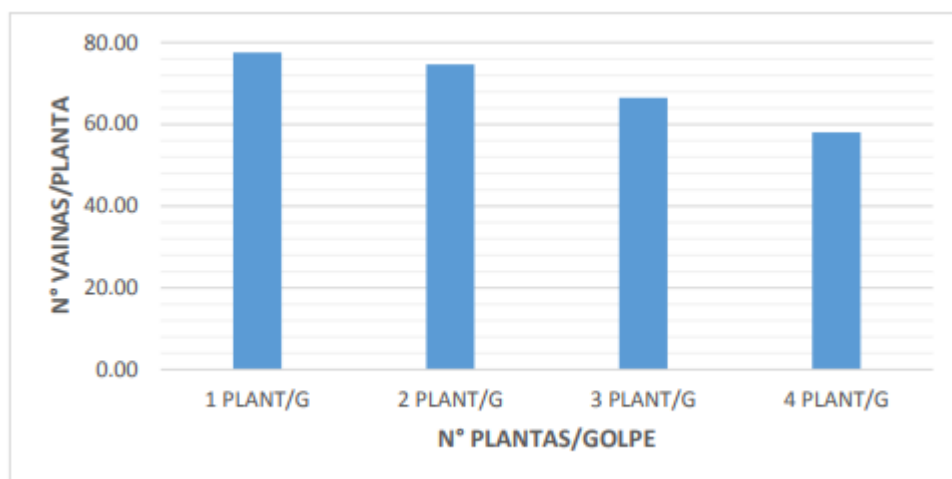


Figura 05: Efecto principal del número de plantas por golpe sobre el número de vainas por planta

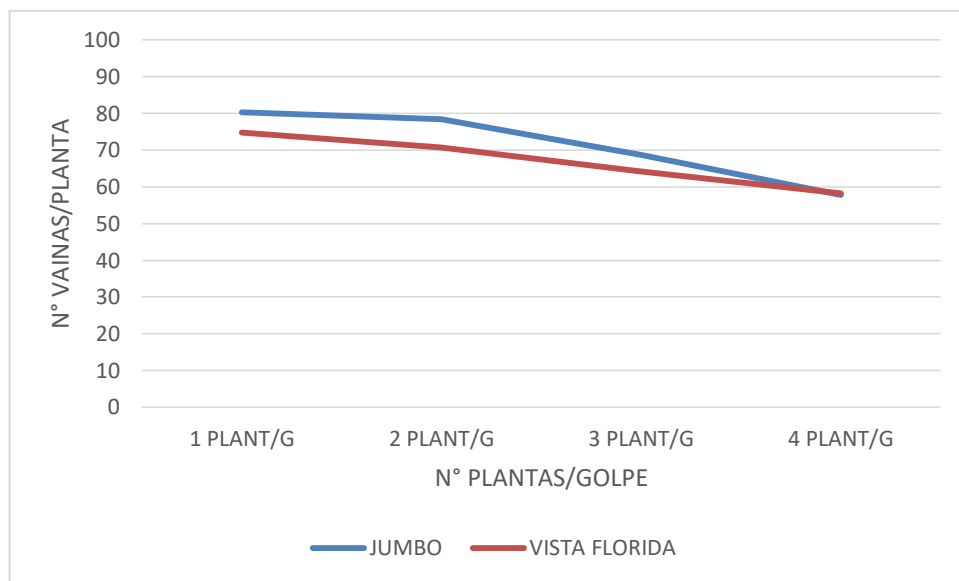


Figura 06: Efecto de las interacciones sobre el número de vainas por planta

4.5. NÚMERO DE GRANOS POR VAINA

El Cuadro 10 del análisis de varianza nos indica que el factor en estudio Variedad de frijol loctao y la interacción no muestran significación estadística alguna. El factor Número de plantas por golpe indica una alta significación estadística.

Los coeficientes de variabilidad calculados son de 3.03% para parcela y de 7.88% para subparcela.

EFEECTO PRINCIPAL VARIEDAD DE FRIJOL LOCTAO

La prueba de Duncan, Cuadro 11, nos indica un comportamiento estadístico similar entre las variedades de frijol loctao y en donde la variedad Jumbo reporta un promedio de 11.75 granos por vaina y la variedad Vista Florida 11.63 granos por vaina. Véase la Figura 07.

EFEECTO PRINCIPAL NUMERO DE PLANTAS POR GOLPE

El Cuadro 11 de la prueba de Duncan nos reporta que el nivel 4 plantas por golpe difiere con los niveles 1 y 2 plantas por golpe. El mayor número de granos por vaina lo reporta el nivel de 1 planta por golpe con 12.5 granos. Véase Figura 08.

Se aprecia que a medida que se incrementa el número de plantas por golpe también se origina al igual que las características anteriores relacionadas al rendimiento un menor valor promedio como consecuencia de la competencia de las plantas que no permite un buen desempeño fisiológico para lograr una óptima conformación de los granos.

EFEECTO DE LA INTERACCION

El Cuadro correspondiente nos permite observar que las comparaciones horizontales entre los diferentes niveles de plantas por golpe evaluados con las variedades de frijol loctao muestran un comportamiento estadístico similar. Así mismo las comparaciones verticales entre las variedades de frijol loctao con los niveles del número de plantas por golpe, a excepción de la interacción de la variedad de frijol loctao Jumbo con 4 plantas por golpe que se mostró estadísticamente diferente con la combinación 1 planta por golpe, El mayor número de granos por vaina lo reporta la variedad Jumbo con 1 planta por golpe con un promedio de 13.00 granos. Véase Figura 09.

Cuadro 10: Análisis de varianza para Número de granos por vaina

FV	GL	SC	CM	Fc	SIGNIF.
Bloques	3	1.375	0.458	3.67	NO
Variedad (V)	1	0.125	0.125	1.00	NO
Error (a)	3	0.375	0.125		
N° plantas (N)	3	13.375	4.458	5.26	**
Interacción VxN	3	2.375	0.792	0.93	NO
Error (b)	18	15.250	0.847		
Total	31	32.875			

CV (a): 3.03%

CV (b): 7.88%

Cuadro 11: Efecto principal Variedad de frijol loctao, Numero de plantas por golpe e Interacción sobre Numero de granos por vaina. Prueba de Duncan al 0.05

N°plantas/golpe	Variedad de Frijol Loctao		Efecto principal N° plantas/golpe
	Jumbo	Vista Florida	
1	13.00 a A	12.00 a A	12.50 a
2	12.00 ab A	12.00 a A	12.00 a
3	11.50 ab A	11.50 a A	11.50 ab
4	10.50 b A	11.00 a A	10.75 b
Efecto principal Variedad.	11.75 A	11.63 A	

Letras mayúsculas, para comparaciones horizontales

Letras minúsculas, para comparaciones verticales.

Comparaciones con la misma letra estadísticamente son similares, mientras que con letras distintas son estadísticamente diferentes.

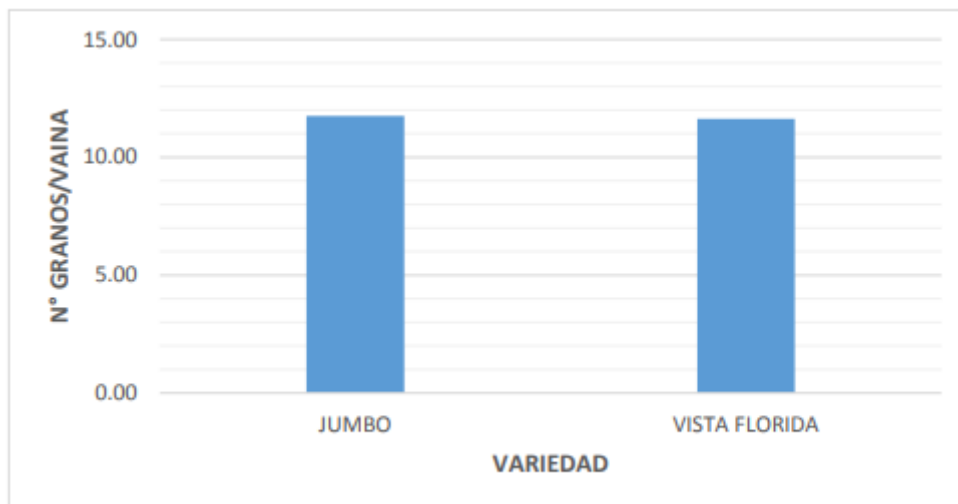


Figura 07: Efecto principal de la variedad de frijol loctao sobre el número de granos por vaina

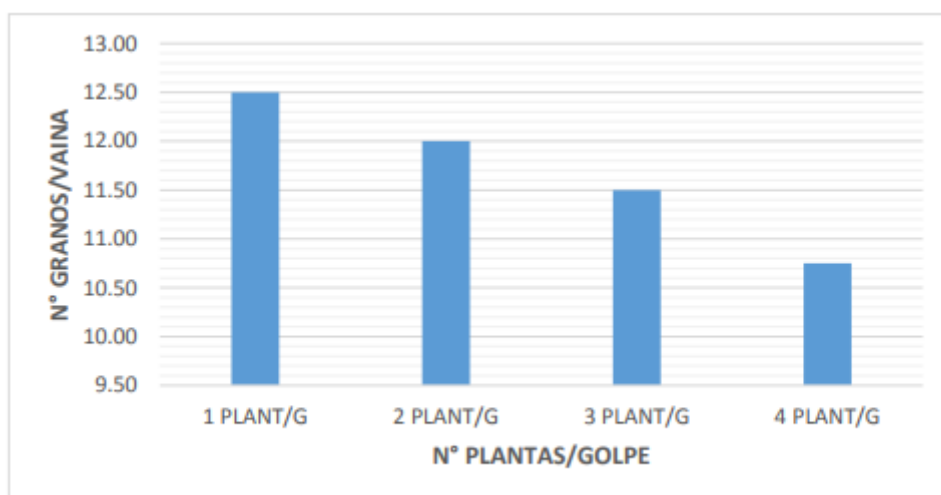


Figura 08: Efecto principal del número de plantas por golpe sobre el número de granos por vaina.

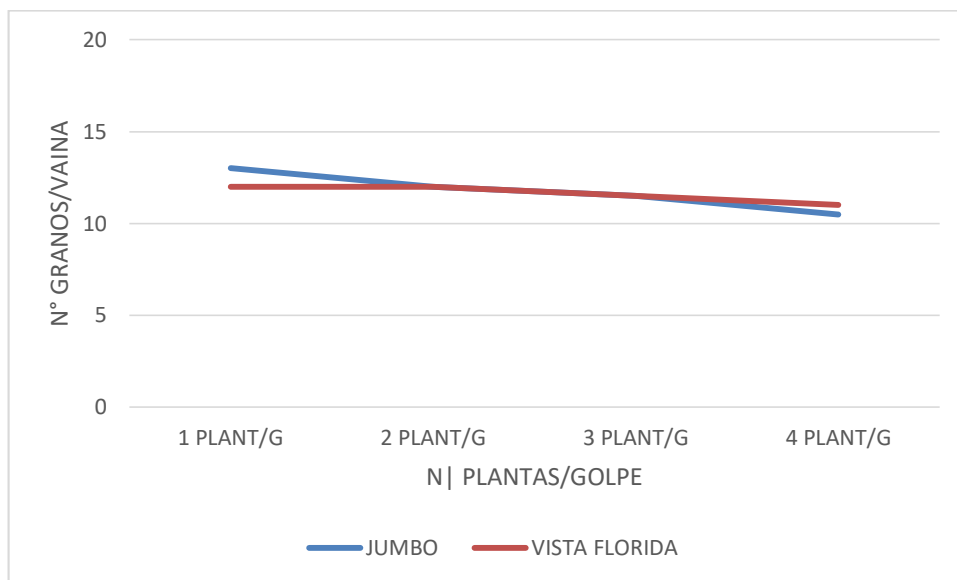


Figura 09: Efecto de las interacciones sobre el número de granos por vaina.

4.6. PESO DE 100 GRANOS (gr.)

La presente característica según el Cuadro 12 del análisis de varianza nos permite visualizar alta significación estadística tanto para el factor variedad de frijol loctao, como para el factor número de plantas por golpe, no se reporta significación estadística para la interacción correspondiente. Se cuantifican coeficientes de variabilidad de 3.08% y 5.32% para parcela y subparcela respectivamente.

EFFECTO PRINCIPAL VARIEDAD DE FRIJOL LOCTAO

La prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad, Cuadro 13, establece un comportamiento estadístico diferente entre las variedades de frijol evaluadas, con un promedio numérico de 5.44 y 5.07 gr. para la variedad Jumbo y Vista Florida, respectivamente. Véase Figura 10

EFFECTO PRINCIPAL NUMERO DE PLANTAS POR GOLPE

Según el Cuadro 13, se manifiesta un comportamiento estadístico similar entre los niveles 1 y 2 plantas por golpe, los cuales difieren de los niveles de 3 y 4 plantas por golpe, los que a su vez difieren entre sí. Se observa diferencias numéricas y en donde con 4 plantas por golpe se logra el menor promedio en el peso de 100 granos con 4.76 gr. Véase Figura 11

EFFECTO DE LA INTERACCION

El cuadro correspondiente, nos muestra un comportamiento estadístico diferente cuando los niveles del factor número de plantas por golpe interactúa con las variedades en estudio, Por otro lado cuando estudiamos cada variedad en estudio en combinación con cada nivel de plantas por golpe encontramos que la variedad Jumbo con 1 y 2 plantas por golpe difieren estadísticamente de los niveles 3 y 4 plantas por golpe, mientras que la variedad Vista Florida en combinación con 4 plantas por golpe difirió de las demás combinaciones. El mayor peso promedio de 100 granos se logra con la interacción de la Variedad Jumbo con 2 plantas por golpe con un valor de 5.84 gr. mientras que el menor peso de 100 granos lo reporta la variedad Vista Florida con 4 plantas por golpe y con el valor de 4.62 gr.

Véase Figura 12

Cuadro 12: Análisis de varianza para Peso de 100 granos (gr.)

FV	GL	SC	CME	Fc	SIGNF
Bloques	3	0.332	0.111	4.236	NO
Variedad (V)	1	1.106	1.106	42.288	**
Error (a)	3	0.078	0.026		
N° Plantas (N)	3	3.583	1.194	15.288	**
Interacción VxN)	3	0.214	0.071	0.915	NO
Error (b)	18	1.406	0.0781		
Total	31	6.720			

CV (a)	3.08 %
CV(b)	5.32 %

Cuadro 13: Efecto principal Variedad de frijol loctao, Numero de plantas por golpe e Interacción sobre Peso de 100 granos (gr.). Prueba de Duncan al 0.05

N° plantas/golpe	Variedad de Frijol Loctao		Efecto principal N° plantas/golpe
	Jumbo	Vista Florida	
1	5.81 a A	5.30 a B	5.56 a
2	5.84 a A	5.29 a B	5.57 a
3	5.20 b A	5.05 a B	5.12 b
4	4.90 b A	4.62 b B	4.76 c
Efecto principal Variedad.	5.44 A	5.07 B	

Letras mayúsculas, para comparaciones horizontales

Letras minúsculas, para comparaciones verticales.

Comparaciones con la misma letra estadísticamente son similares, mientras que con letras distintas son estadísticamente diferentes.

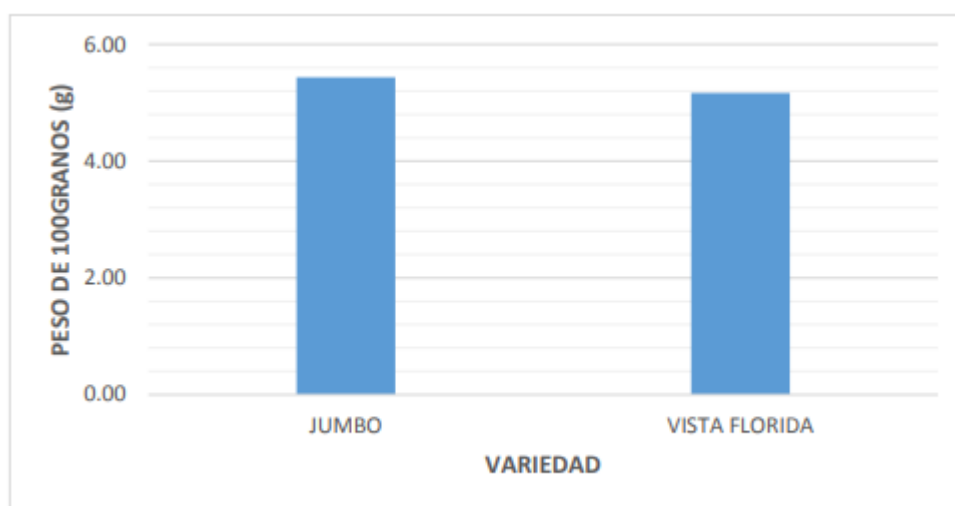


Figura 10: Efecto principal de la variedad de frijol loctao sobre el peso de 100 granos (gr.)

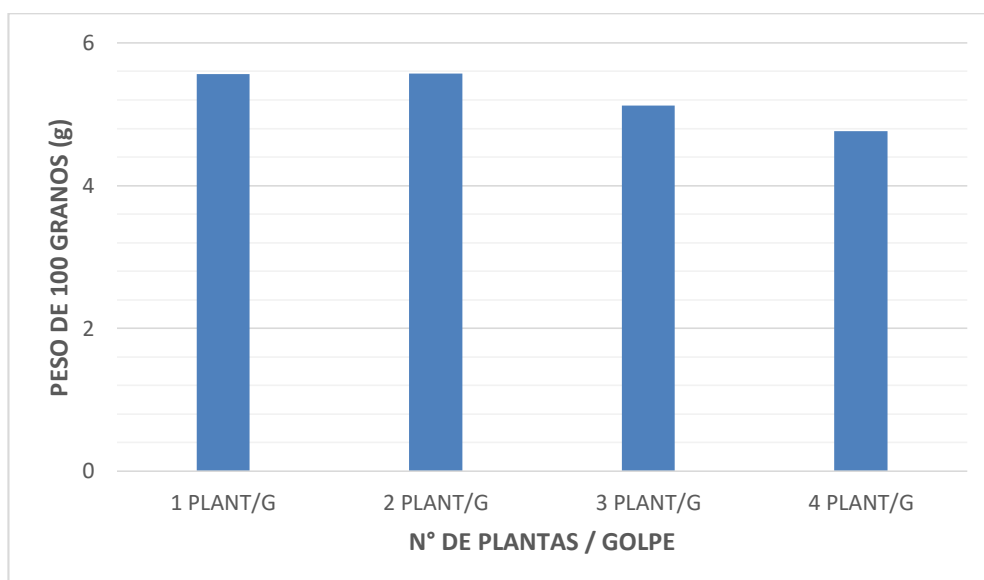


Figura 11: Efecto principal del número de plantas por golpe sobre el peso de 100 granos (gr.)

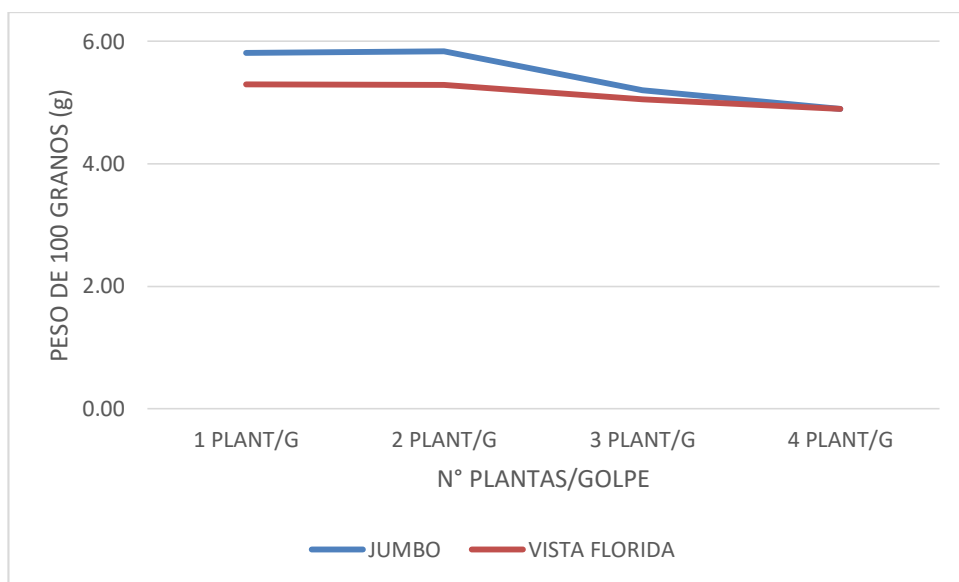


Figura 12: Efecto principal de las interacciones sobre el peso de 100 granos (gr.)

4.7. ALTURA DE PLANTA (cm.)

El análisis de varianza, Cuadro 14, nos indica una alta significación estadística para los factores en estudio variedad de frijol loctao y para el número de plantas por golpe. No se reporta significación estadística alguna para la interacción respectiva.

Se cuantifican coeficientes de variabilidad igual a 3.95% para parcela y 4.73% para subparcela.

EFFECTO PRINCIPAL VARIEDAD DE FRIJOL LOCTAO

La prueba de Duncan, Cuadro 15, nos muestra un comportamiento estadístico diferente entre las variedades de frijol loctao evaluadas y en donde la variedad Jumbo con un valor promedio de 76.98 cm. supero numéricamente a la variedad Vista Florida que reporta 70.72 cm. Ver Figura 13

Tal como se aprecia los valores promedios se establece que la presente característica es atribuible a un comportamiento varietal considerando además que la variedad Jumbo es más adaptable a las condiciones agroclimáticas de la zona norte del Perú, lo cual es confirmado por Quispe (2016) al reportar en su investigación con el frijol loctao Var. Jumbo una altura de planta igual a 62.78 cm. y Urbina una menor altura de planta con la variedad Vista Florida igual a 48.70 cm.

EFFECTO PRINCIPAL NUMERO DE PLANTAS POR GOLPE

En el Cuadro de la prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad, Cuadro 15, podemos observar que el nivel 4 plantas por golpe difiere estadísticamente con los demás niveles estudiados, asimismo se visualiza que el nivel 4 plantas por golpe obtuvo el mayor valor promedio para altura de planta con un valor de 80.30 cm. mientras que el menor valor promedio se alcanzó con el nivel de 2 plantas por golpe con 68.68 cm. Observar Figura 14.

Cabe resaltar que los valores logrados para la presente característica son atribuibles a efectos de competencia entre las plantas, cuando el número

de estas en un golpe son demasiadas y entonces se presenta el fenómeno de ahilamiento que les permite un mayor desarrollo vegetativo al estimularse la yema apical del tallo principal.

EFFECTO DE LA INTERACCION

En lo que respecta a las interacciones se establece que en las comparaciones horizontales apreciamos diferencias estadísticas entre los diferentes niveles del número de plantas por golpe con las variedades de frijol loctao evaluadas.

Para las comparaciones verticales, establecemos que la variedad Jumbo y Vista Florida en interacción con 4 plantas por golpe lograron los mayores valores promedios igual a 83.81 y 76.79 cm respectivamente difiriendo estadísticamente con las demás interacciones. Observar Figura 15.

Se corroboran los resultados de los efectos principales para la presente característica, manifestándose el efecto del fenómeno de ahilamiento en poblaciones mayores por golpe.

Es importante manifestar que, para la comparación entre los promedios obtenidos de altura de planta, para la Prueba Duncan, se ha considerado que los menores promedios son de importancia agronómica, pues debe entenderse que no siempre una planta de mayor altura presentará características morfo productivas favorables.

Cuadro 14: Análisis de varianza para Altura de planta (cm.)

FV	GL	SC	CM	Fc	SIGNIF.
Bloques	3	36.362	12.121	1.43	NO
Variedad (V)	1	313.376	313.376	36.91	**
Error (a)	3	25.474	8.491		
N° plantas (N)	3	582.531	194.177	15.93	**
Interaccion VxN	3	15.337	5.112	0.42	NO
Error (b)	18	219.352	12.186		
Total	31	1192.432			

CV (a): 3.95 %

CV (b): 4.73 %

Cuadro 15: Efecto principal Variedad de frijol loctao, Numero de plantas por golpe e Interacción sobre Altura de planta (cm.). Prueba de Duncan al 0.05

N°plantas/golpe	Variedad de Frijol Loctao		Efecto principal N° plantas/golpe
	Jumbo	Vista Florida	
1	75.30 ab B	68.37 a A	71.84 ab
2	70.62 a B	66.75 a A	68.68 a
3	78.18 b B	70.96 a A	74.57 b
4	83.81 c B	76.79 b A	80.30 c
Efecto principal Variedad.	76.98 B	70.72 A	

Letras mayúsculas, para comparaciones horizontales

Letras minúsculas, para comparaciones verticales.

Comparaciones con la misma letra estadísticamente son similares, mientras que con letras distintas son estadísticamente diferentes.

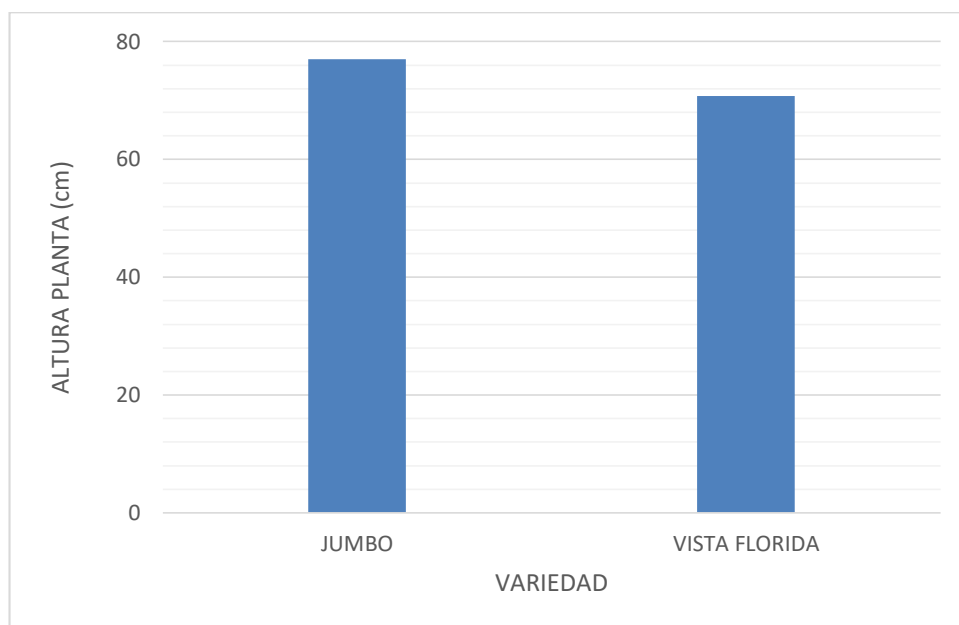


Figura 13: Efecto principal de la variedad de frijol loctao sobre altura de planta (cm.)

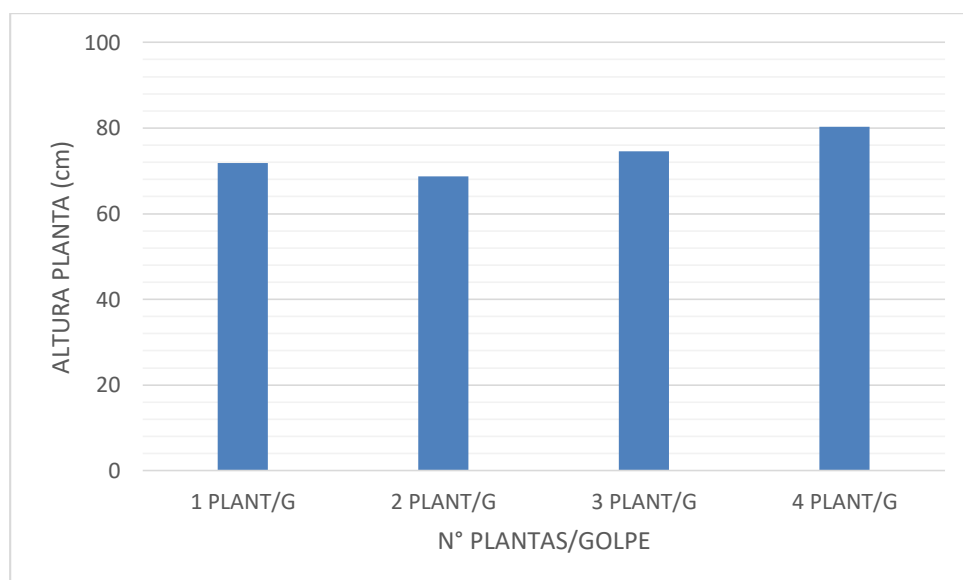


Figura 14: Efecto principal del número de plantas por golpe sobre altura de planta (cm.)

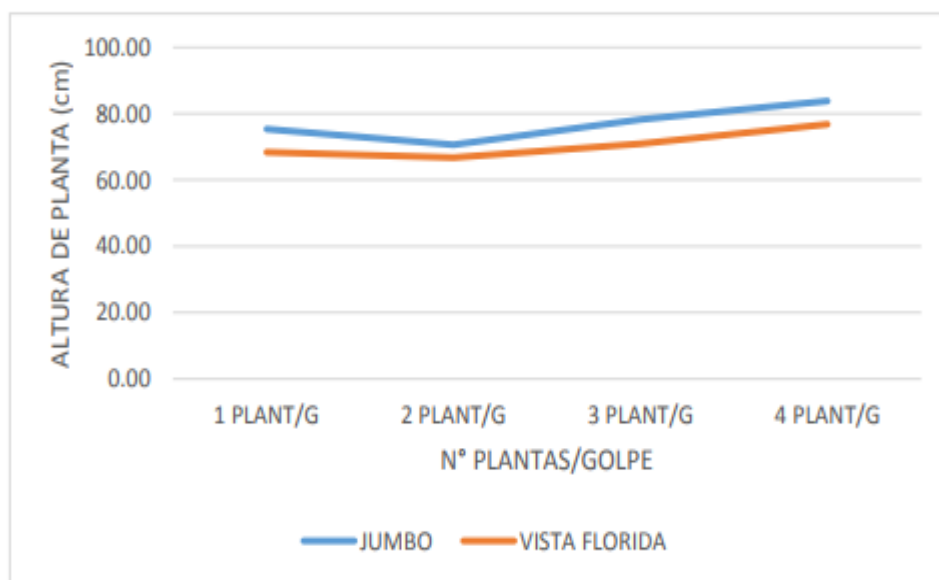


Figura 15: Efecto de las interacciones sobre altura de planta (cm.)

4.8. AREA FOLIAR POR PLANTA (dm².)

El análisis de varianza, Cuadro 16, nos indica una alta significación estadística

para el factor número de plantas por golpe mas no así para el factor variedad de frijol loctao ni para la interacción correspondiente.

Se reportan coeficientes de variabilidad con valores de 9.50% y 11.98% para parcela y subparcela, respectivamente.

EFECTO PRINCIPAL VARIEDAD DE FRIJOL LOCTAO

Según la prueba de Duncan, Cuadro 17, se manifiesta un comportamiento estadístico similar entre las variedades de frijol loctao evaluadas y en donde la variedad Jumbo reporta el mayor valor numérico con 27.84 dm². mientras que la variedad Vista Florida reporta 25.23 dm². Observar Figura 16

EFECTO PRINCIPAL NUMERO DE PLANTAS POR GOLPE

En la prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad, se puede observar que los niveles de 1 y 2 plantas por golpe manifiestan un comportamiento estadístico similar pero que defieren a los demás niveles evaluados es decir a 3 y 4 plantas por golpe. La mayor área foliar por planta lo reporta el nivel de 1 planta por golpe con un valor promedio de 33.03 dm². Véase Figura 17.

Es consecuente los valores obtenidos en la presente característica a la competencia de las plantas ante un mayor número en el mismo golpe y que por ende no va a facilitar que las plantas manifiesten un comportamiento fisiológico adecuado que les permita aprovechar los recursos disponible para una buena conformación y estructura foliar, cosa que no sucede cuando las plantas se encuentran situadas en menor número como es con 1 o 2 plantas por golpe que les favorece en captar una mejor cantidad de luz y radiación solar.

EFECTO DE LA INTERACCION

En el Cuadro de las interacciones observamos que para las comparaciones horizontales, el nivel de 1 planta por golpe en combinación con las variedades de frijol loctao evaluadas muestra un comportamiento estadístico

diferente mientras que las demás combinaciones desarrolladas destacan un comportamiento similar entre ellas.

En las comparaciones verticales, apreciamos que la variedad Jumbo en interacción con 1 y 2 plantas por golpe muestran un comportamiento estadístico similar entre ellas pero que difieren con las otras interacciones que a su vez son estadísticamente diferentes; la variedad Vista Florida en interacción con los diferentes niveles de plantas por golpe establece respuestas estadísticamente diferentes. La mayor área foliar por planta lo reporta la interacción de la variedad Jumbo con 1 planta por golpe con un valor promedio igual a 35.86 dm². El menor valor promedio lo manifiesta la interacción de la variedad Vista Florida con 4 plantas por golpe con 18.71 dm². Observar Figura 18

Cuadro 16: Análisis de varianza para Área foliar por planta (dm².)

FV	GL	SC	CM	Fc	SIGNIF.
Bloques	3	115.106	38.369	5.77	
Variedad (V)	1	14.729	14.729	2.21	NO
Error (a)	3	19.963	6.654		
N° plantas (N)	3	921.399	307.133	29.00	**
Interaccion VxN	3	54.739	18.246	1.72	NO
Error (b)	18	190.619	10.590		
Total	31	1316.556			

CV (a): 9.50%

CV (b): 11.98%

Cuadro 17: Efecto principal Variedad de frijol loctao, Numero de plantas por golpe e Interacción sobre Área foliar por planta (dm².). Prueba de Duncan al 0.05

N°plantas/golpe	Variedad de Frijol Loctao		Efecto principal N° plantas/golpe
	Jumbo	Vista Florida	
1	35.86 a A	30.20 b B	33.03 a
2	30.83 a A	31.34 a A	31.08 a
3	24.74 b A	25.69 c A	25.21 b
4	19.93 c A	18.71 d A	19.32 c
Efecto principal Variedad.	27.84 A	25.23 A	

Letras mayúsculas, para comparaciones horizontales

Letras minúsculas, para comparaciones verticales.

Comparaciones con la misma letra estadísticamente son similares, mientras que con letras distintas son estadísticamente diferentes.

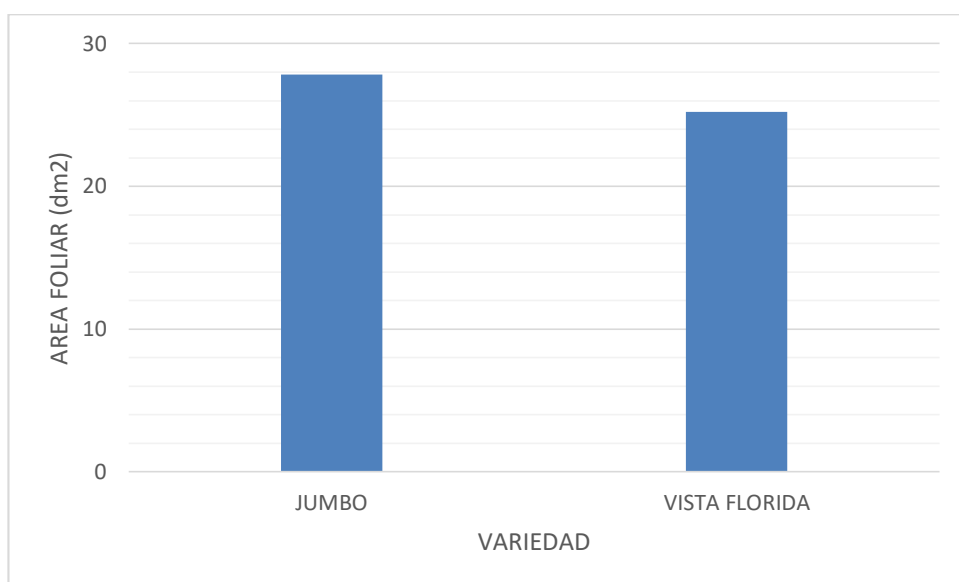


Figura 16: Efecto principal de la variedad de frijol loctao sobre área foliar por planta (dm².)

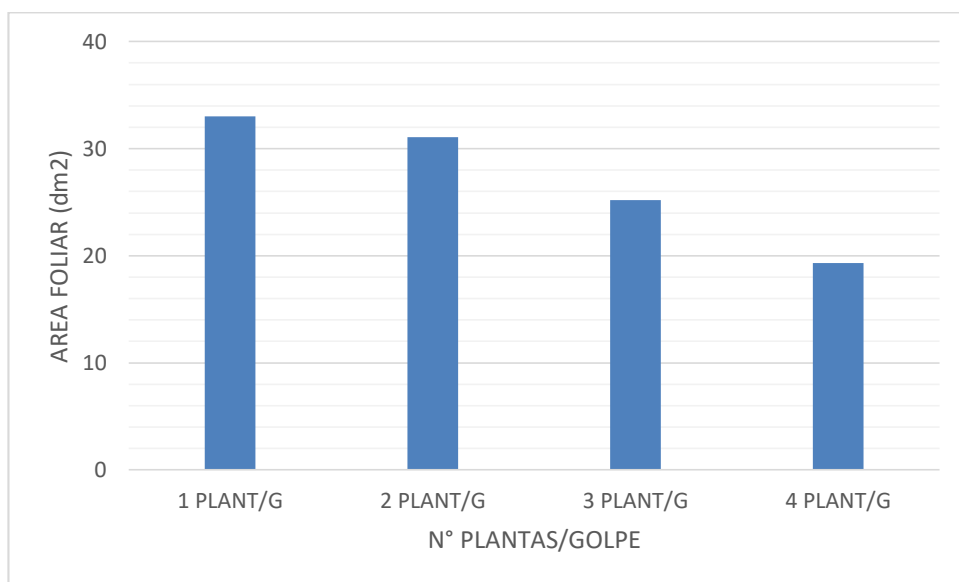


Figura 17: Efecto principal del número de plantas por golpe sobre área foliar por planta (dm².)

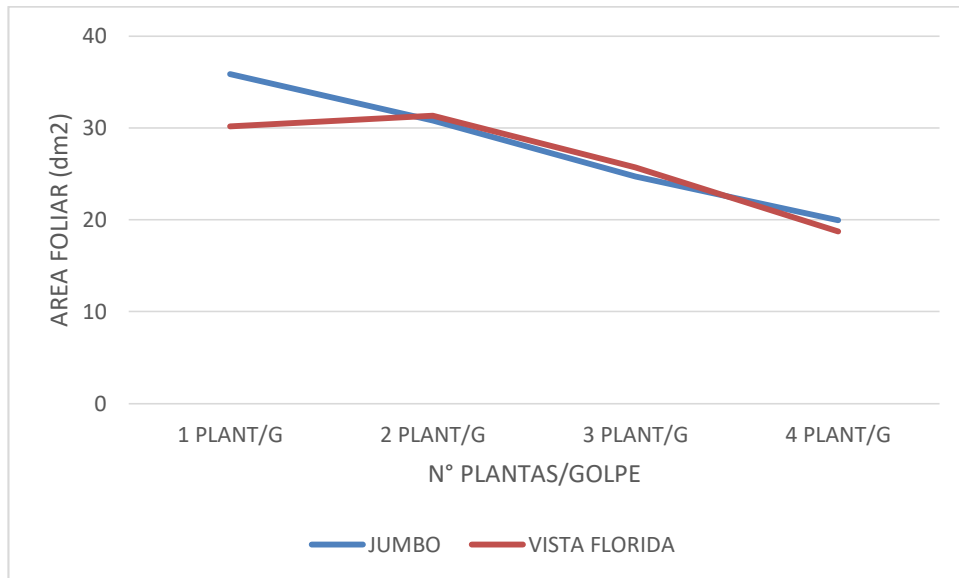


Figura 18: Efecto de las interacciones sobre área foliar por planta (dm².)

4.9. MATERIA SECA POR PLANTA (gr.)

De acuerdo al análisis de varianza, Cuadro 18, se manifiesta una alta significación estadística para los factores en estudio, número de plantas por golpe y variedad de frijol loctao, así como para la interacción correspondiente. Se reportan coeficientes de variabilidad igual a 3.85% y 12.18% para parcela y subparcela, respectivamente.

EFFECTO PRINCIPAL VARIEDAD DE FRIJOL LOCTAO

El Cuadro 19 de la prueba de Duncan nos muestra un comportamiento estadístico diferente entre las variedades de frijol loctao evaluadas, observándose que la variedad

Jumbo numéricamente es superior a la variedad Vista Florida al lograr un promedio de 33.49 gr. mientras que la variedad Vista Florida reporta 27.10 gr. Véase Figura 19.

Los valores logrados por la variedad Jumbo guardan relación con las características propias de la arquitectura de planta de la variedad al presentar una mayor altura y área foliar, caso contrario sucede con la variedad Vista Florida.

EFFECTO PRINCIPAL NUMERO DE PLANTAS POR GOLPE

La prueba de Duncan correspondiente nos permite indicar un comportamiento estadístico similar entre los niveles de 1 y 2 plantas por golpe, difiriendo con 3 plantas por golpe que a su vez difiere con el nivel de 4 plantas por golpe. El mayor valor promedio para la presente característica lo manifiesta el nivel de 1 planta por golpe con 36.82 gr. mientras que el menor promedio lo establece el nivel de 4 plantas por golpe con 21. 53 gr. Ver Figura 20.

Se aprecia un tendencia lineal descendente conforme se incrementa el número de plantas por golpe como consecuencia de la competencia de éstas por los diferentes recursos que influyen en la arquitectura de las plantas.

EFFECTO DE LA INTERACCION

La prueba de Duncan, Cuadro 19, nos permite apreciar que para las comparaciones horizontales la interacción de 4 plantas por golpe con las variedades Jumbo y Vista Florida muestran un comportamiento estadístico homogéneo. Las demás interacciones de los niveles del número de plantas por golpe con las variedades evaluadas muestran un comportamiento estadístico diferente.

Para las comparaciones verticales, observamos que la variedad Jumbo en interacción con 1 planta por golpe muestra un comportamiento estadístico similar a la interacción con 2 plantas por golpe pero diferentes a las demás interacciones. Para el caso de la variedad Vista Florida observamos que con 1 planta por golpe se logra un comportamiento estadístico similar al nivel con 2 y 3 plantas por golpe pero diferente estadísticamente a 4 plantas por golpe. Obsérvese Figura 21

Cuadro 18: Análisis de varianza para Materia seca por planta (gr.)

FV	GL	SC	CME	Fc	SIGNF
Bloques	3	29.164	9.721	7.166	NO
Variedad (V)	1	326.721	326.721	240.833	**
Error (a)	3	4.070	1.357		
N° Plantas (N)	3	1076.085	358.695	26.370	**
Interacción VxN)	3	238.868	79.623	5.854	**
Error (b)	18	244.846	13.603		
Total	31	1919.753			
CV (a)		3.85 %			
CV(b)		12.18 %			

Cuadro 19: Efecto principal Variedad de frijol loctao, Numero de plantas por golpe e Interacción sobre para Materia seca por planta (gr.) Prueba de Duncan al 0.05

N°plantas/golpe	Variedad de Frijol Loctao		Efecto principal N° plantas/golpe
	Jumbo	Vista Florida	
1	43.20 a A	30.44 a B	36.82 a
2	39.28 a A	28.54 aB	33.91 a
3	29.98 b A	27.83 a B	28.91 b
4	21.48 c A	21.57 b A	21.53 c
Efecto principal Variedad.	33.49 A	27.10 B	

Letras mayúsculas, para comparaciones horizontales

Letras minúsculas, para comparaciones verticales.

Comparaciones con la misma letra estadísticamente son similares, mientras que con letras distintas son estadísticamente diferentes.

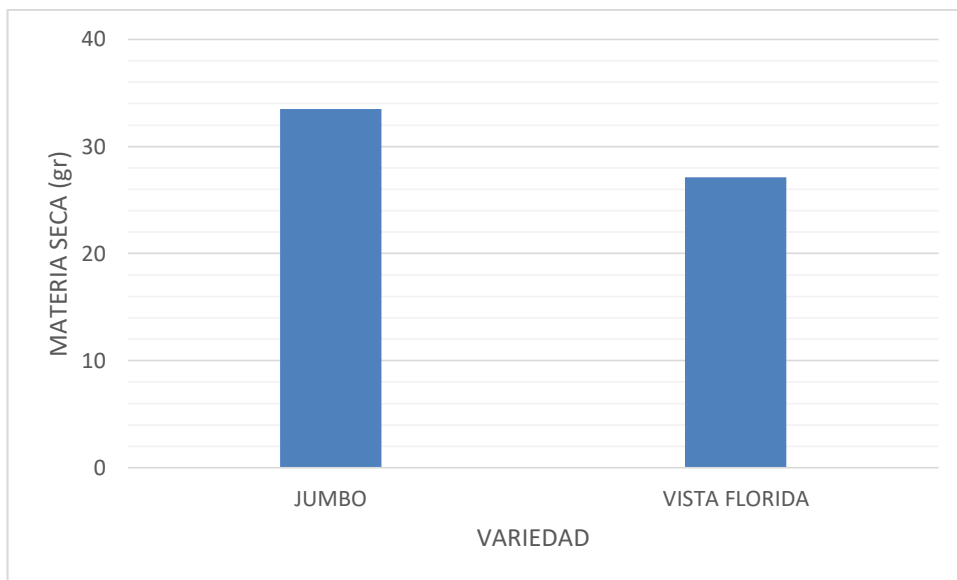


Figura 19: Efecto principal de la variedad de frijol loctao sobre materia seca por planta (gr.)

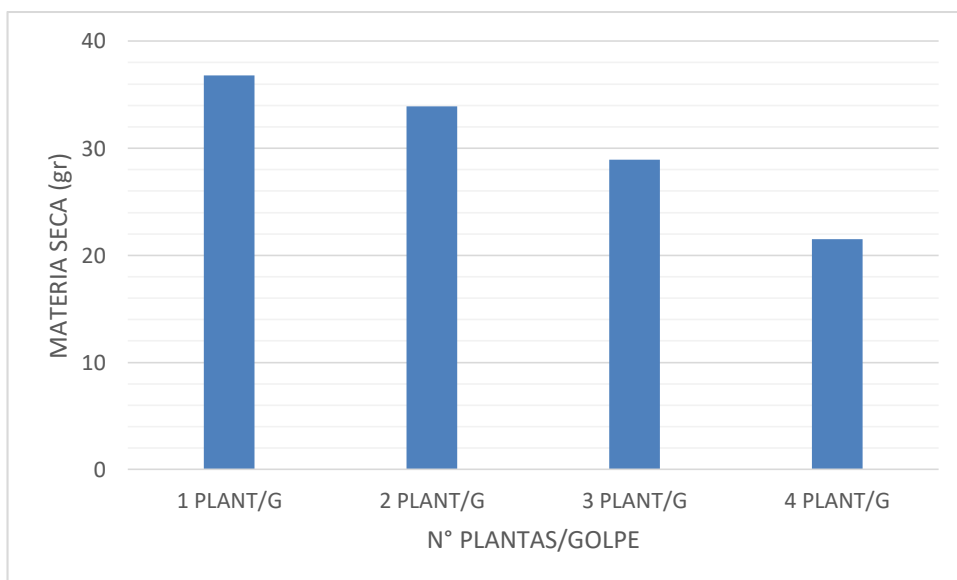


Figura 20: Efecto principal del número de plantas por golpe sobre materia seca por planta (gr.)

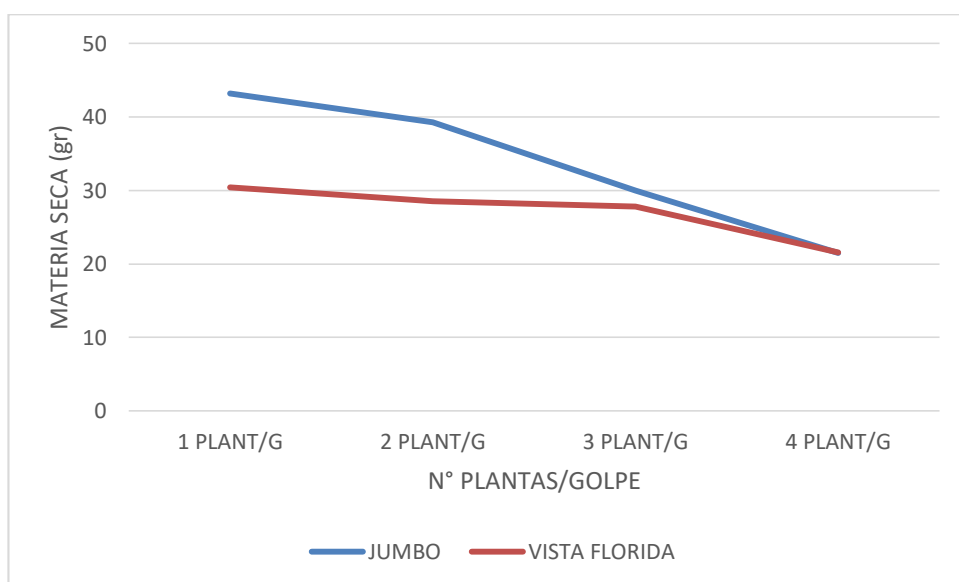


Figura 21: Efecto principal de las interacciones sobre materia seca por planta (gr.)

4.10. NÚMERO DE NODULOS POR PLANTA

Para la presente característica, según el análisis de varianza, Cuadro 20, se establece que tanto el factor Variedad y la interacción de ambos factores en estudio no reportan significación estadística alguna. Se aprecia significación estadística para el factor Número de plantas por golpe

Se cuantifican coeficientes de variabilidad de 19.30% y 17.29% para parcela y subparcela, respectivamente.

EFFECTO PRINCIPAL VARIEDAD DE FRIJOL LOCTAO

De acuerdo a la prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad, Cuadro 21, observamos un comportamiento estadístico similar entre las variedades de frijol loctao estudiadas en el presente trabajo. Se observa que la variedad Jumbo reporta 25.56 nódulos mientras que la variedad Vista Florida 24.19 nódulos. Véase Figura 22

EFFECTO PRINCIPAL NUMERO DE PLANTAS POR GOLPE

Apreciamos de acuerdo a la prueba de Duncan que, el nivel 1 planta por golpe, difiere estadísticamente con los niveles 3 y 4 plantas por golpe, numéricamente el mayor número de nódulos por planta lo reporta el nivel de 4 plantas por golpe con 28.50 nódulos mientras que el menor promedio lo manifiesta 1 plantas por golpe con 21.00 nódulos. Observar Figura 23

EFFECTO DE LA INTERACCION

Según el Cuadro de las interacciones horizontales apreciamos que los niveles 1, 2 y 3 plantas por golpe, éstas manifiestan un comportamiento estadístico similar mas no así el nivel 4 plantas por golpe con las variedades en estudio. Para comparaciones verticales la variedad Vista Florida en combinación con los niveles de número de plantas por golpe no presentan diferencias estadísticas, por otro lado, la variedad Jumbo con los niveles de 1 y 4 plantas por golpe presentan diferencia estadística. Destaca numéricamente la combinación de la variedad Jumbo con 4 plantas por golpe con un promedio de 30.00 nódulos. Ver Figura 24. Es necesario indicar que la presencia de nódulos en el sistema radicular de las plantas aparte de la especificidad y compatibilidad entre el Rhizobium y la especie también está influenciada por el tipo de suelo, especialmente la característica textural, el grado de humedad y la capacidad de oxigenación de este.

Cuadro 20: Análisis de varianza para Número de Nódulos por planta

FV	GL	SC	CME	Fc	SIGNF
Bloques	3	78.750	26.250	1.139	NO
Variedad (V)	1	15.125	15.125	0.656	NO
Error (a)	3	69.125	23.042		
N° Plantas (N)	3	245.750	81.917	4.426	*
Interacción VxN)	3	7.625	2.542	0.137	NO
Error (b)	18	333.125	18.507		
Total	31	749.5			
CV (a)	19.30 %				
CV(b)	17.29 %				

Cuadro 21: Efecto principal Variedad de frijol loctao, Numero de plantas por golpe e Interacción sobre para Número de nódulos por planta . Prueba de Duncan al 0.05

N°plantas/golpe	Variedad de Frijol Loctao		Efecto principal N° plantas/golpe
	Jumbo	Vista Florida	
1	21.25 b A	20.75 a A	21.00 b
2	24.50 abA	23.25 a A	23.88 ab
3	26.50 ab A	25.75 a A	26.13 a
4	30.00 a A	27.00 a B	28.50 a
Efecto principal Variedad.	25.56 A	24.19 A	

Letras mayúsculas, para comparaciones horizontales

Letras minúsculas, para comparaciones verticales.

Comparaciones con la misma letra estadísticamente son similares, mientras que con letras distintas son estadísticamente diferentes.

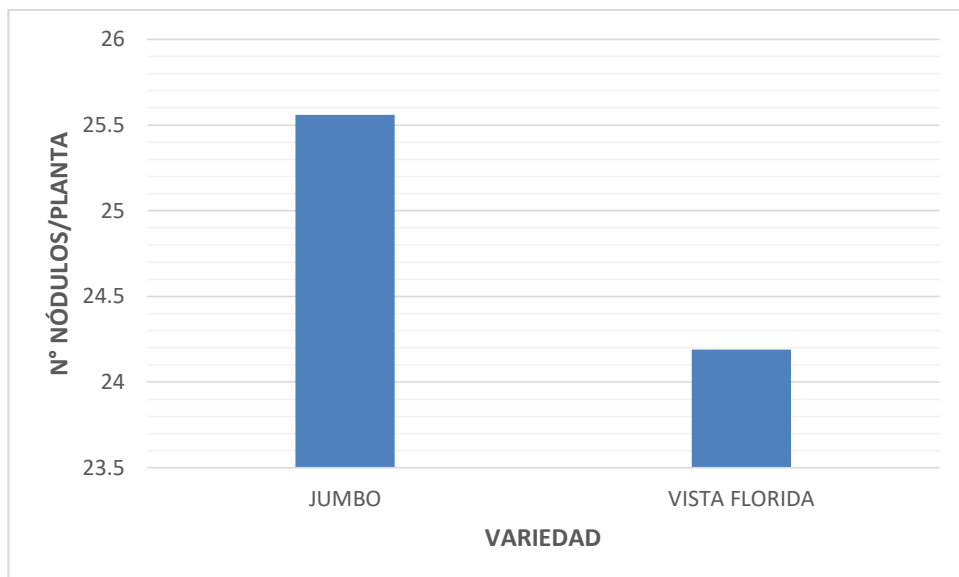


Figura 22: Efecto principal de la variedad de frijol loctao sobre número de Nódulos por planta.

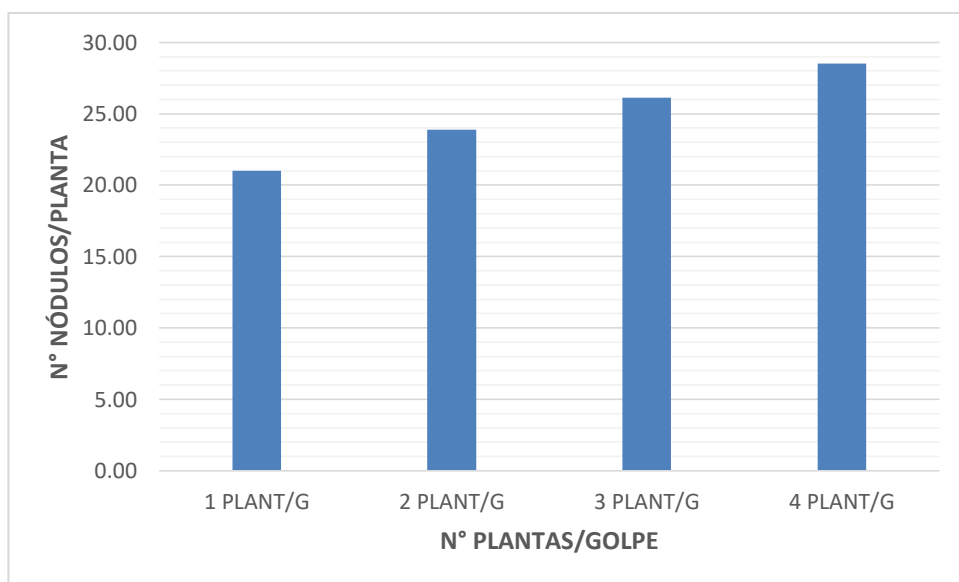


Figura 23: Efecto principal del número de plantas por golpe sobre número de Nódulos por planta.

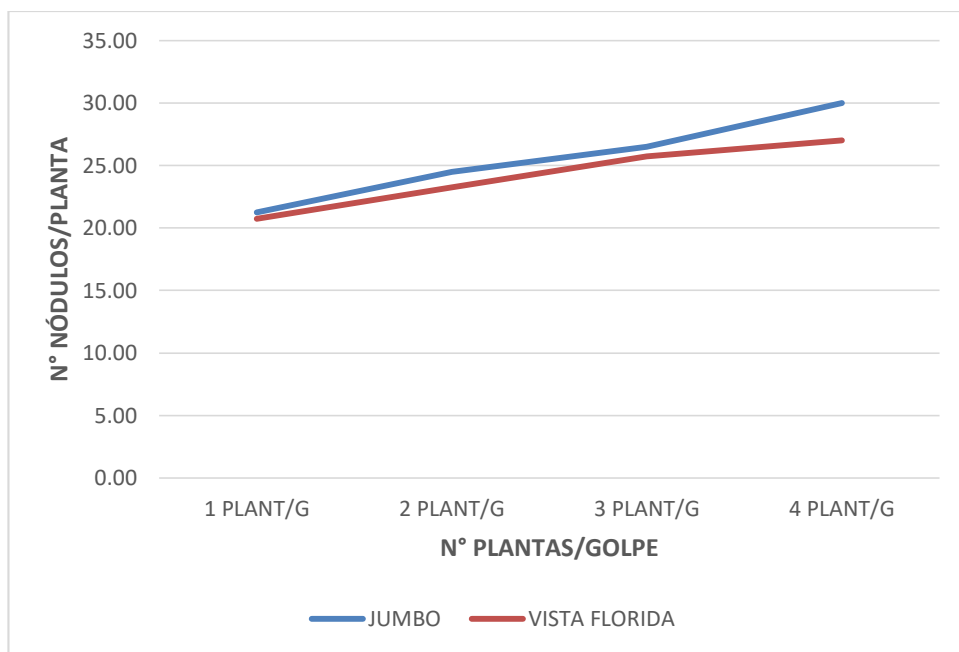


Figura 24: Efecto de las interacciones sobre número de Nódulos por planta.

4.11. DÍAS AL INICIO DE FLORACION Y PERIODO VEGETATIVO

De acuerdo al Cuadro 22; se visualiza que el inicio de floración de los diferentes tratamientos se inició entre los 40 a 42 días después de la siembra, asimismo, los días a la cosecha de las legumbres fluctuó entre los 81 a 82 días después de la siembra.

Sin embargo, se puede manifestar que los factores climáticos como la temperatura, horas de sol, radiación solar, si han incidido sobre el momento de la cosecha en relación a las condiciones propias de una época de verano y además a la expresión varietal del cultivo instalado.

CUADRO 22: DÍAS AL INICIO DE FLORACIÓN Y PERIODO VEGETATIVO

TRATAMIENTOS		INICIO FLORACIÓN	PERIODO VEGETATIVO
1	Var. Jumbo X 1pta /golpe (V1 N1)	41	82
2	Var. Jumbo X 2ptas /golpe (V1 N2)	40	81
3	Var. Jumbo X 3ptas /golpe (V1 N3)	42	82
4	Var. Jumbo X 4ptas /golpe (V1 N4)	41	81
5	Var. Vista Florida X 1pta /golpe (V2 N1)	42	81
6	Var. Vista Florida X 2ptas /golpe (V2 N2)	41	82
7	Var. Vista Florida X 3ptas /golpe (V2 N3)	42	82
8	Var. Vista Florida X 4ptas /golpe (V2 N4)	42	82

4.12. ANÁLISIS ECONÓMICO

Según el Cuadro 23, se puede establecer que la mejor relación beneficio costo la reporta la interacción de la Var. Jumbo x 4 plantas por golpe. al obtener un valor de 2.28 es decir que por cada un sol invertido se gana 2.28 soles.

En orden de importancia económica destaca la interacción Var. Vista Florida x 4 plantas./golpe al obtener una relación de 1.41

CUADRO 23: ANÁLISIS ECONÓMICO

TRATAMIENTOS			Rdto. grano (Kg./ha.)	V.B.P. (S/. ha.)	Costo Produc. (S/. ha.)	Beneficio (S/. / ha.)	Relación B/C
1. Var. Jumbo	x 1 pta./golpe.	(V1D1)	968.00	3581.60	3211.00	370.60	0.12
2. Var. Jumbo	x 2 pta./golpe	(V1D2)	1346.00	4980.20	3211.00	1769.20	0.55
3. Var. Jumbo	x 3 pta./golpe	(V1D3)	1948.00	7207.60	3211.00	3996.60	1.24
4. Var. Jumbo	x 4 pta./golpe	(V1D4)	2844.00	10522.80	3211.00	7311.80	2.28
5. Var. Vista Florida	x 1 pta./golpe.	(V2D1)	799.00	2956.30	3211.00	-254.70	-0.08
6. Var. Vista Florida	x 2 pta./golpe.	(V2D2)	1146.00	4240.20	3211.00	1029.20	0.32
7. Var. Vista Florida	x 3 pta./golpe.	(V2D3)	1755.00	6493.50	3211.00	3282.50	1.02
8. Var. Vista Florida	x 4 pta./golpe	(V2D4)	2094.00	7747.80	3211.00	4536.80	1.41

Precio de kilo Frijol Loctao (chacra) : S/. 3.70

Desahije: 6 jornales (S/. 35.00 c/u,)

CUADRO 24: COSTO DE PRODUCCION POR HECTAREA

RUBRO	UNIDAD	N° UNIDAD	COSTO UNIT. (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
A. GASTOS DIRECTOS				
1. PREPARACIÓN DEL TERRENO				
- Limpieza del campo	Jornal	2	35.00	70.00
- Aradura en seco	Hora/máq.	2	120.00	240.00
- Riego de machaco	Jornal	2	35.00	70.00
- Gradeo	Hora/máq.	1.5	120.00	180.00
- Surcadura	Hora/máq.	1	100.00	100.00
- Parcelación del campo	Jornal	2	35.00	70.00
				<u>S/. 730.00</u>
2. LABORES CULTURALES				
- Siembra	Jornal	8	35.00	280.00
- Deshierbos manuales (03)	Jornal	6	35.00	210.00
- Cultivos (2)	Tracc.Ani.	2	50.00	100.00
- Aplic. de fertilizante	Jornal	4	35.00	140.00
- Riegos (3)	Jornal	6	35.00	210.00
- Control fitosanitario (2)	Jornal	4	35.00	140.00
- Cosecha manual	Jornal	8	35.00	280.00
				<u>S/. 1,360.00</u>
3. INSUMOS				
- Semilla	Kilos	10	10.00	100.00
- Fertilizante Superfosfato	kilos	217	1.63	354.35
- Pesticidas	global		-	100.00
				<u>S/. 554.35</u>
II. GASTOS INDIRECTOS				
- Análisis de suelo	Muestra	1	60.00	60.00
- Movilidad				242.22
- Imprevistos(10% G.D.)			-	264.43
				<u>S/. 566.65</u>
TOTAL GENERAL:				<u><u>S/. 3,211.00</u></u>

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

Teniendo en consideración las condiciones experimentales y agroclimáticas bajo las cuales se desarrolló el presente trabajo de investigación, se concluye lo siguiente:

1. La variedad de frijol loctao de mejores características morfoproductivas fue la Variedad Jumbo, que logró un rendimiento de grano de 1777.00 kg/ha.
2. El número de plantas por golpe de mejor efecto sobre las características morfoproductivas del número de vainas por planta, número de granos por vaina, peso de 100 granos, área foliar y materia seca fue 1 y 2 plantas por golpe; mientras que para la característica altura de planta del frijol loctao fue 2 plantas por golpe. Para la característica de rendimiento de grano el número de plantas de mejor efecto fue el de 4 plantas por golpe que permitió obtener 2844.00 kg/ha.
3. La interacción de los factores en estudio manifestaron efecto significativo sobre las características morfoproductivas de: rendimiento de grano, número de vainas por planta, número de granos por vaina, peso de 100 granos, altura de planta, área foliar por planta y materia seca por planta; en las variedades de frijol loctao evaluadas.
4. La interacción de mejor relación beneficio costo fue: Var. Jumbo x 4 plantas por golpe. con un valor de 2.28
5. Para altas densidades de siembra y en condiciones ambientales similares, la variedad de frijol loctao que mejor rendimiento obtuvo fue la variedad Jumbo.

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES

Bajo condiciones similares a las del presente trabajo de investigación, y según los resultados obtenidos, se recomienda:

1. En siembras de frijol loctao emplear la variedad Jumbo y utilizar para la obtención de mayores rendimientos de grano, 4 plantas por golpe.
2. Efectuar trabajos de investigación que permitan evaluar el comportamiento de otras variedades.
3. Efectuar trabajos de investigación similares con otras variedades y en otras épocas de siembra.
4. Efectuar trabajos de investigación con otras densidades de siembra considerando número de semillas por metro lineal.

CAPÍTULO VII

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Apaez, B. P., Escalante, E. J. A. y Rodríguez, G. M.T. (2011) Crecimiento y rendimiento del frijol chino en función del tipo de espaldera y clima. Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Postgrado en Botánica. Revista Chapingo. Serie horticultura. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1027---152X2013000100010
2. Arroyo, B. J. C. (2014) Efecto de tres fitorreguladores en el rendimiento de Loctao (*Vigna radiata*) Variedad Municion en Chepen, La Libertad. Tesis Ing. Agronomo. Universidad Nacional de Trujillo. Peru.
3. Asian Vegetable Research and Development Center (AVRDC). 2012. Mung bean. Asian Vegetable Research and Development Center - The World Vegetation Center. Disponible en: [http://www.avrdc.org/index.php?id=416&no_cache=1&sword_list\[\]=bean](http://www.avrdc.org/index.php?id=416&no_cache=1&sword_list[]=bean)
4. Ávila, L. R. 1980. Correlación entre rendimiento y componentes del rendimiento e índices de selección en frijol (*Vigna unguiculata* L. Walp). Revista de la Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia (LUZ) 6(1) 596-609. Recuperado de file:///C:/Users/Administrador/Downloads/12173-12454-1-PB%20(3).pdf
5. Bonamico, N.; Aiass J., Ibañez, M., Di Renzo, M. , Díaz, D. y Salerno, J. 2004. Caracterización y clasificación de híbridos simples de maíz con marcadores SSR. Revista de Investigaciones Agropecuarias 33 (2): 129-144. Recuperado de: <http://udoagricola.orgfree.com/V9N4UDOA/V9N4Silva743.htm>

6. Bravo, C. C. M. y Tealdi, J. (2015) Análisis de la incorporación de cultivos especiales en esquemas de rotación de productores en el norte de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad Nacional de Córdoba – Argentina. Área de consolidación Gestión de la Producción de Agroalimentos.
7. Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT (1973). Trabajos presentados en el seminario sobre potencial de frijol y de otras leguminosas de grano. Cali – Colombia.
8. Cubero, J.L. y Moreno, M.T. (1984). Leguminosas de Grano. Ediciones MUNDT – PRENSA. Madrid, España.
9. Chunga, P. A. (2011), Efecto del número de plantas por sitio y su ubicación de siembra en el surco sobre la capacidad productiva del frijol loctao (Phaseolus aureus Roxb) Var. Vista Florida. Tesis. Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de Piura. Perú.
10. Duque, F., G. Pessana y P. De Quiroz. 1987. Estudio preliminar sobre el comportamiento de 21 cultivares de feijao mungo en Itaguaí. Pesquisa Agropecuaria Brasileira 22(6): 593- 598.
11. Faria, V.R. y C. Vieira. 1996. Comportamiento de feijoles dos géneros vigna e phaseolus no consorcio com milho plantado simultaneamente. Pesquisa Agrop
12. Flores, M. C. M., Madriz I. P. M. , R. Warnock de P. R. y A. Trujillo de L. A. (2005) Evaluación de altura de plantas y componentes del rendimiento de seis genotipos del género Vigna en dos localidades de Venezuela. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Departamento e Instituto de Agronomía. Maracay, estado Aragua. Recuperado de file:///C:/Users/Administrador/Downloads/12173-12454-1-PB%20(2).pdf

13. González, E. 1988. Efecto de distancias de siembra sobre el rendimiento y sus componentes asociados en el frijol mungo (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). Tesina de grado. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay, Venezuela. Disponible en: <http://www.eeaoc.org.ar/mobile/av35-2/v35n2a08.html>. Consultado el: 08/03/15
14. Infante, N., Madriz, P. y González, T. (2003) Fases de desarrollo y componentes del rendimiento de tres cultivares de frijol mungo (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) en Maracay, estado Aragua, Venezuela. Tesis de grado de la primera autora, como requisito para optar al título de Ingeniero Agrónomo; mención Fitotecnia. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía, UCV. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Instituto de Agronomía, Maracay, estado Aragua (2101). Rev. Fac. Agron. (LUZ). 2003, 20: 417-429. Recuperado de: <http://www.produccioncientificaluz.org/index.php/agronomia/article/viewFile/12032/12021>
15. Instituto Internacional de Cooperación para la Agricultura – IICA. (1989). Cultivo de frijol, arveja o guisantes y frijol verde y vainita en compendio de Agronomía Tropical. IICA y Ministerio de Asuntos Extranjeros. San José – Costa Rica. Edición Investigación y Desarrollo N° 13.
16. Kuo, G. (1994). Growth, Development, and Physiological Aspects of Mungbean Yield. Recuperado de: http://203.64.245.61/fulltext_pdf/EAM/1991-2000/eam0114.pdf
17. Machado, R. (2011) Caracterización morfológica y productiva de procedencias de *Jatropha curcas* L. Artículo de investigación. Pastos y Forrajes vol. 34 No 3 Matanzas jul.-sep. 201
18. Madriz, P. 1996. Caracterización y evaluación de genotipos de frijol mungo (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). Trabajo de ascenso. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Instituto de Agronomía, Maracay. 149 p.

19. Merino, S. P. (2011) Efecto de dos métodos y tres densidades de siembra en el comportamiento del frijol loctao (*Vigna radiata* (L.) Wilcz) en Tingo María. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María – Perú.
- Recuperado de : <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/493>
20. Ministerio de Agricultura y Riego (2016). Leguminosas de Grano Cultivares y Clases Comerciales del Perú. Recuperado de : <http://www.usdrybeans.com/nutrition/guidelines/>
21. Oplinger, LL Hardman, AR Kaminski, SM Peines, y JD Muñeca, 1997. Alternative Field Crops Manual, Frijol Mungo.
22. Disponible en: <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/mungbean.html>. Jayne Gentry, 2010. Mungbean management guide. Disponible
23. Otero, P. (1973). *Efecto de la densidad de siembra sobre variedades precoces de frijol (Phaseolus vulgaris L.)*. Tesis Ingeniero Agronomo. Universidad Nacional de Piura – Perú.
24. Paredes, V.; D. Perez, D. Méndez, Cl. Espeche, L. Devani, G. Rodriguez, O. Vizgarra y M. Devani. (2016). Mungo verde, una nueva alternativa de producción estival en el NOA. Margen bruto y gastos de producción para la campaña 2016. En: <http://www.eeaoc.org.ar/upload/publicaciones/archivos/589/20160223145420000000.pdf>.
25. Programa de menestras para exportación – PROMPEX (2000). Producción de leguminosas de grano para exportación. Serie manual técnico N° 2/99. Chiclayo – Perú.
26. Quispe, G. E. (2016) “Respuesta del frijol Loctao (*Phaseolus aureus* Roxb) a la aplicación foliar de diferentes tipos de extractos húmicos en el Valle del Medio Piura”. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Piura – Perú.

29. Ramírez, O. O.S. (1966). *Densidad de sembrío en el cultivo de Phaseolus aureus Roxb (Cultivar Criollo) en el Departamento de Lambayeque*. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque.
30. Ramanujam, S. 1978. Biometrical basis for yield improvement. En: p. 210-213. Mungbean the 1st International Mungbean Symposium. Asian Vegetable Research and Development Center, AVRDC. Taiwan.
31. Salinas, R. K. A. (2014) "Efecto combinatorio de la ubicación de la semilla en el surco y del número de plantas por sitio en la producción de frijol loctao (*Phaseolus aureus* Roxb) Var. Jumbo. Valle del Medio Piura. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Piura – Perú.
32. Santaella, C. 1990. Efecto de herbicidas pre y post- emergentes sobre el control de malezas en frijol mungo (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Departamento de Agronomía, Maracay. 125 p.
33. Santella, M., P. Madriz, W. Machado y T. González. 2000. Estudio del comportamiento agronómico de siete genotipos de frijol mungo (*Vigna radiata* (L.) Wilczek), en Maracay, estado Aragua. Rev. Fac. Agron. (Maracay) 26: 137- 147.
34. Santella, M., P. Madriz, H. Moratinos y M. Albarracín. 2001. Evaluación del rendimiento de siete genotipos de frijol mungo (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) como leguminosa granífera en Maracay, Estado Aragua. Rev. Fac. Agron. (Maracay) 27: 67- 75.
35. Singh, S., R. Singh y S. Singh. 1994. Yield and yield atributes of greengram (*Phaseolus radiatus*) in response to sulphur level. Indian Journal of Agricultural Science 4 (6): 390-391.
36. Silva, D.W.R., Alfaro, J.Y.J. y Jiménez, A. R. J. (2009). Evaluación de las características morfológicas y agronómicas de cinco líneas de maíz amarillo en diferentes fechas de siembra. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela (UCV), Maracay, estado Aragua, Venezuela e Instituto Nacional de

Investigaciones Agrícolas, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIACENIAP,. Revista UDO Agrícola 9 (4): 743-755. 2009. Desprendido de: <http://www.bioline.org.br/pdf?cg09089>

37. Tisdale, S. (1991). Fertilidad de los suelos y fertilizantes. Editorial Limusa U. México.
38. Toledo, R. E. (2017) Cereales y Oleaginosas. Bases ecofisiológicas para el manejo de poroto mung [Vigna radiata (L.) Wilczek] Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC. URI: <http://hdl.handle.net/11086.1/1162>
39. Urbina, Ch. M. C. (2015) "Evaluación de la producción de grano seco del frijol loctao (Vigna radiata L. 1753) bajo el efecto del distanciamiento de siembra y del número de plantas por golpe. Valle del Medio Piura. Dpto. Piura – Perú. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Piura – Perú.
40. Vargas, S. R. (1964). Cultivo de frijol Loctao. Boletín N° 54. Estación Experimental Agrícola La Molina, Universidad Nacional Agraria . Lima – Perú.
41. Witter, S. (1990). La alimentación foliar. Revista de Agricultura de las Américas. Kansas City.
42. Yurivilca, C. 1998. Efecto de la fertilización NPK en el rendimiento de frijol chino (Vigna radiata (L.) Wilcz) y en la calidad organoléptica del germinado. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú.
43. Zúñiga, V.F. (1991). Botánica Sistemoética* Universidad Nacional de Piura. 123p.

ANEXO

CUADRO 25: RESUMEN DE LOS CUADRADOS MEDIOS Y SU SIGNIFICACIÓN PARA LAS DIFERENTES CARACTERÍSTICAS EVALUADAS

F.V	GL	Rdto de grano		Nº vainas/pta		Nº granos/vaina		Peso 100 granos		Altura planta	
		CM	Sign.	CM	Sign.	CM	Sign.	CM	Sign.	CM	Sign.
Bloques	3	0.016	NO	28.865	NO	0.458	NO	0.111	NO	12.121	NO
Var.Frijol loctao (V)	1	0.800	**	148.781	NO	0.125	NO	1.106	**	313..376	**.
Error (a)	3	0.017		50.865		0.125		0.026		8.491	
Nº de ptas/golpe (N	3	3.581	**.	616.115	**	4.458	**	1.194	**	194.177	**
Interacción Vx N	3	0.145	**	24.281	NO.	0.792	NO.	0.071	NO	5.112	NO.
Error (b)	18	0.010		22.170		0.847		0.078		12.186	
Total	31										
CV (a)		8.31%		10.31%		3.03%		3.08%		3.95%	
CV (b)		6.43%		6.81%		7..88%		5.32%		4.73%	

CUADRO 25: CONTINUACION DEL RESUMEN DE LOS CUADRADOS MEDIOS Y SU SIGNIFICACIÓN PARA LAS DIFERENTES CARACTERÍSTICAS EVALUADAS

F.V	GL	Área foliar/pta.		Materia seca /pta		Nº nódulos/planta	
		CM	Sign.	CM	Sign.	CM	Sign.
Bloques	3	38.369	NO	9.721	NO	26.250	NO
Var.Frijol loctao (V)	1	14.729	NO	326.721	**	15.125	NO
Error (a)	3	6.654		1.357		23.042	
Nº de ptas/golpe (N)	3	307.133	**.	358.695	**	81.917	*
Interacción Vx D	3	18.246	NO.	79.623	**	2.542	NO.
Error (b)	18	10.590		13.603		18.507	
Total	31						
CV (a)		9.50%		3.85%		19.30%	
CV (b)		11.98%		12.18%		17.29%	

Cuadro 26: Rendimiento de grano (kg/área cosechada: (6 x 1.60= 9.60 m²)

BLOQUES	JUMBO					VISTA FLORIDA					TOTAL
	N1	N2	N3	N4	SUMATORIA PARCELA	N1	N2	N3	N4	SUMATORIA PARCELA	
B I	0.98	1.26	1.96	2.55	6.75	0.81	1.10	1.84	1.99	5.74	12.49
B II	0.88	1.32	1.82	2.62	6.64	0.74	1.06	1.72	2.05	5.57	12.21
B III	0.89	1.16	1.75	2.79	6.59	0.81	1.12	1.62	1.86	5.41	12.00
B IV	0.97	1.43	1.95	2.96	7.31	0.71	1.10	1.56	2.14	5.51	12.82
V x N	3.72	5.17	7.48	10.92	27.29	3.07	4.38	6.74	8.04	22.23	49.52
PROMEDIO	0.93	1.29	1.87	2.73	1.71	0.77	1.10	1.69	2.01	1.39	1.55
VARIEDAD	V 1= 27.29					V2= 22.23					
PROMEDIO	1.71					1.39					
NÚMERO DE PLANTAS	N1=	6.79	N2=	9.55		N3=	14.22	N4=	18.96		
PROMEDIO	0.85					1.78					2.37

Cuadro 27: Rendimiento de grano (kg/ha)

	JUMBO					VISTA FLORIDA					
BLOQUES	N1	N2	N3	N4	SUMATORIA PARCELA	N1	N2	N3	N4	SUMATORIA PARCELA	TOTAL
B I	1020.83	1312.50	2041.67	2656.25	7031.25	843.75	1145.83	1916.67	2072.92	5979.17	13010.42
B II	916.67	1375.00	1895.83	2729.17	6916.67	770.83	1104.17	1791.67	2135.42	5802.08	12718.75
B III	927.08	1208.33	1822.92	2906.25	6864.58	843.75	1166.67	1687.50	1937.50	5635.42	12500.00
B IV	1010.42	1489.58	2031.25	3083.33	7614.58	739.58	1145.83	1625.00	2229.17	5739.58	13354.17
V x N	3875.00	5385.42	7791.67	11375.00	28427.08	3197.92	4562.50	7020.83	8375.00	23156.25	51583.33
PROMEDIO	968.75	1346.35	1947.92	2843.75	1776.69	799.48	1140.63	1755.21	2093.75	1447.27	1611.98
VARIEDAD	V 1=		28427.08		V2=		23156.25				
PROMEDIO			1776.69				1447.27				
NÚMERO DE PLANTAS	N1=	7072.92	N2=	9947.92	N3=		14812.50	N4=	19750.00		
PROMEDIO	884.11		1243.49		1851.56		2468.75				

Cuadro 28: Número de vainas por planta

BLOQUES	JUMBO					VISTA FLORIDA					TOTAL
	N1	N2	N3	N4	SUMATORIA PARCELA	N1	N2	N3	N4	SUMATORIA PARCELA	
B I	84.00	74.00	75.00	61.00	294.00	73.00	66.00	64.00	54.00	257.00	551.00
B II	79.00	80.00	64.00	52.00	275.00	68.00	72.00	71.00	61.00	272.00	547.00
B III	82.00	76.00	70.00	58.00	286.00	76.00	64.00	56.00	58.00	254.00	540.00
B IV	76.00	84.00	66.00	60.00	286.00	82.00	81.00	66.00	60.00	289.00	575.00
V x N	321.00	314.00	275.00	231.00	1141.00	299.00	283.00	257.00	233.00	1072.00	2213.00
PROMEDIO	80.25	78.50	68.75	57.75	71.31	74.75	70.75	64.25	58.25	67.00	69.16
VARIEDAD	V 1= 1141.00					V2= 1072.00					
PROMEDIO	71.31					67.00					
NÚMERO DE PLANTAS	N1=	620.00	N2=	597.00		N3=	532.00	N4=	464.00		
PROMEDIO	77.50		74.63			66.50		58.00			

Cuadro 29: Número de granos por vaina

BLOQUES	JUMBO					VISTA FLORIDA					TOTAL
	N1	N2	N3	N4	SUMATORIA PARCELA	N1	N2	N3	N4	SUMATORIA PARCELA	
B I	12.00	12.00	12.00	10.00	46.00	12.00	12.00	10.00	12.00	46.00	92.00
B II	14.00	12.00	10.00	10.00	46.00	12.00	12.00	12.00	10.00	46.00	92.00
B III	14.00	12.00	12.00	10.00	48.00	12.00	12.00	12.00	10.00	46.00	94.00
B IV	12.00	12.00	12.00	12.00	48.00	12.00	12.00	12.00	12.00	48.00	96.00
V x N	52.00	48.00	46.00	42.00	188.00	48.00	48.00	46.00	44.00	186.00	374.00
PROMEDIO	13.00	12.00	11.50	10.50	11.75	12.00	12.00	11.50	11.00	11.63	11.69
VARIEDAD	V 1=		188.00			V2=		186.00			
PROMEDIO			11.75					11.63			
NÚMERO DE PLANTAS	N1=	100.00	N2=	96.00		N3=	92.00	N4=	86.00		
PROMEDIO	12.50		12.00			11.50		10.75			

Cuadro 30: Peso de 100 granos (gr.)

JUMBO						VISTA FLORIDA					
BLOQUES	N1	N2	N3	N4	SUMATORIA PARCELA	N1	N2	N3	N4	SUMATORIA PARCELA	TOTAL
B I	6.10	5.86	5.20	5.05	22.21	5.55	5.16	5.37	4.62	20.70	42.91
B II	5.58	5.62	5.32	5.49	22.01	5.20	5.22	4.60	4.95	19.97	41.98
B III	5.74	6.20	5.40	4.62	21.96	5.36	5.48	5.12	4.52	20.48	42.44
B IV	5.82	5.68	4.88	4.44	20.82	5.10	5.30	5.10	4.40	19.90	40.72
V x N	23.24	23.36	20.80	19.60	87.00	21.21	21.16	20.19	18.49	81.05	168.05
PROMEDIO	5.81	5.84	5.20	4.90	5.44	5.30	5.29	5.05	4.62	5.07	5.25
VARIEDAD	V 1=		87.00			V2=		81.05			
PROMEDIO			5.44					5.07			
NÚMERO DE PLANTAS	N1=	44.45	N2=	44.52		N3=	40.99	N4=	38.09		
PROMEDIO	5.56		5.57			5.12		4.76			

Cuadro 31: Altura de planta (cm.)

BLOQUES	JUMBO					VISTA FLORIDA					TOTAL
	N1	N2	N3	N4	SUMATORIA PARCELA	N1	N2	N3	N4	SUMATORIA PARCELA	
B I	72.14	74.10	76.96	84.10	307.30	69.42	68.43	72.15	72.91	282.91	590.21
B II	78.20	71.38	79.44	86.22	315.24	64.59	70.51	69.83	79.25	284.18	599.42
B III	76.34	74.52	82.10	80.74	313.70	69.27	67.49	71.28	74.58	282.62	596.32
B IV	74.53	62.47	74.23	84.16	295.39	70.21	60.57	70.59	80.41	281.78	577.17
V x N	301.21	282.47	312.73	335.22	1231.63	273.49	267.00	283.85	307.15	1131.49	2363.12
PROMEDIO	75.30	70.62	78.18	83.81	76.98	68.37	66.75	70.96	76.79	70.72	73.85
VARIEDAD	V 1= 1231.63					V2= 1131.49					
PROMEDIO	76.98					70.72					
NÚMERO DE PLANTAS	N1=	574.70	N2=	549.47		N3=	596.58	N4=	642.37		
PROMEDIO	71.84		68.68			74.57		80.30			

Cuadro 32: Área foliar por planta (dm²)

BLOQUES	JUMBO					VISTA FLORIDA					TOTAL
	N1	N2	N3	N4	SUMATORIA PARCELA	N1	N2	N3	N4	SUMATORIA PARCELA	
B I	34.12	28.14	22.47	20.15	104.88	28.16	31.48	21.84	19.74	101.22	206.10
B II	28.71	36.42	24.16	18.14	107.43	30.58	34.62	24.72	20.16	110.08	217.51
B III	42.16	32.31	31.20	22.79	128.46	34.22	32.16	28.62	18.48	113.48	241.94
B IV	38.46	26.43	21.14	18.62	104.65	27.83	27.10	27.56	16.44	98.93	203.58
V x N	143.45	123.30	98.97	79.70	445.42	120.79	125.36	102.74	74.82	423.71	869.13
PROMEDIO	35.86	30.83	24.74	19.93	27.84	30.20	31.34	25.69	18.71	26.48	27.16
VARIEDAD	V 1=		445.42			V2=		423.71			
PROMEDIO			27.84					26.48			
NÚMERO DE PLANTAS	N1=	264.24	N2=	248.66			N3=	201.71	N4=	154.52	
PROMEDIO	33.03		31.08				25.21		19.32		

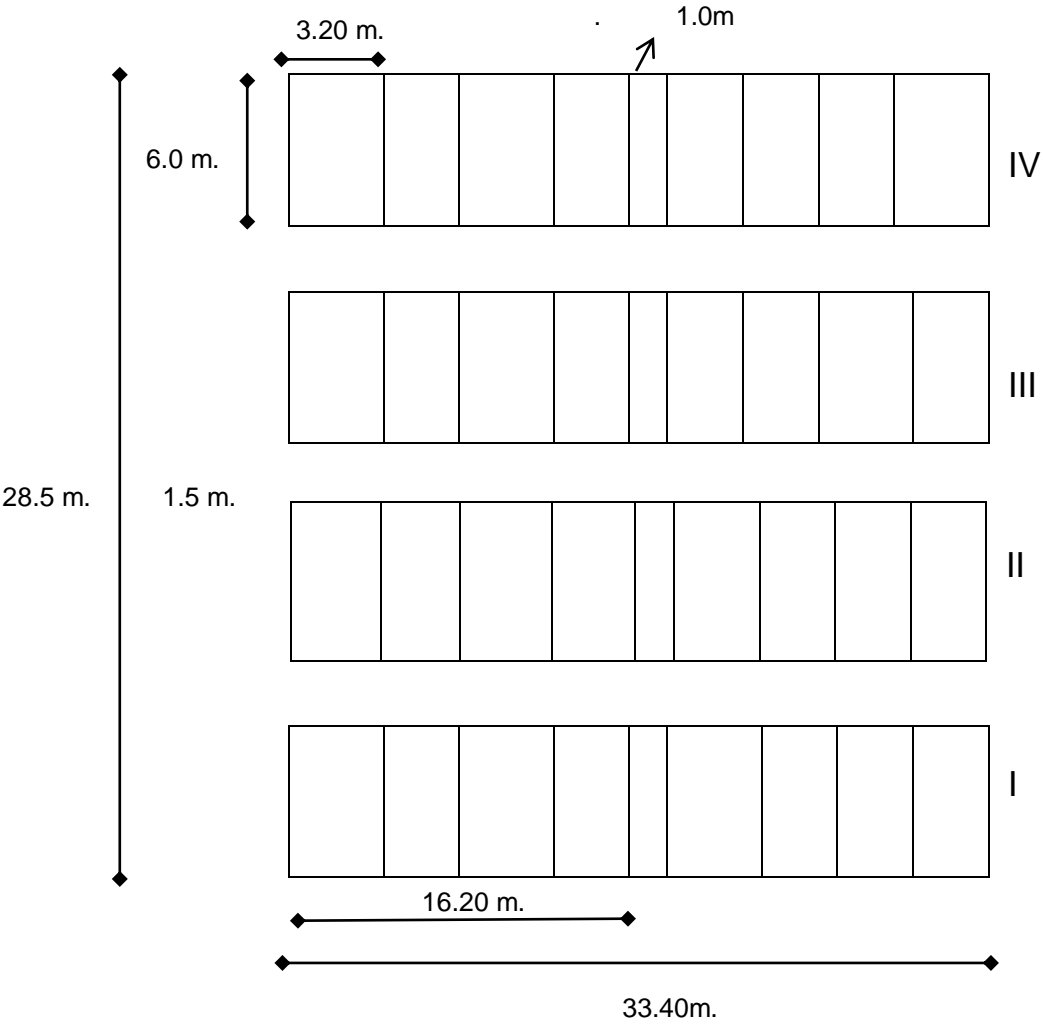
Cuadro 33: Materia seca por planta (gr.)

BLOQUES	JUMBO					VISTA FLORIDA					TOTAL
	N1	N2	N3	N4	SUMATORIA PARCELA	N1	N2	N3	N4	SUMATORIA PARCELA	
B I	42.15	39.10	28.14	22.10	131.49	34.12	32.44	25.73	18.49	110.78	242.27
B II	44.16	42.18	34.10	18.14	138.58	28.59	32.18	24.59	25.16	110.52	249.10
B III	48.21	36.26	30.15	22.79	137.41	32.48	27.41	28.57	22.18	110.64	248.05
B IV	38.29	39.58	27.53	22.90	128.30	26.57	22.14	32.44	20.44	101.59	229.89
V x N	172.81	157.12	119.92	85.93	535.78	121.76	114.17	111.33	86.27	433.53	969.31
PROMEDIO	43.20	39.28	29.98	21.48	33.49	30.44	28.54	27.83	21.57	27.10	30.29
VARIEDAD	V 1=		535.78			V2=		433.53			
PROMEDIO			33.49					27.10			
NÚMERO DE PLANTAS	N1=	294.57	N2=	271.29		N3=	231.25	N4=	172.20		
PROMEDIO	36.82		33.91			28.91		21.53			

Cuadro 34: Número de nódulos por planta

BLOQUES	JUMBO					VISTA FLORIDA					TOTAL
	N1	N2	N3	N4	SUMATORIA PARCELA	N1	N2	N3	N4	SUMATORIA PARCELA	
B I	21.00	27.00	31.00	35.00	114.00	23.00	28.00	23.00	32.00	106.00	220.00
B II	18.00	22.00	25.00	33.00	98.00	18.00	19.00	28.00	33.00	98.00	196.00
B III	27.00	30.00	28.00	23.00	108.00	19.00	22.00	22.00	22.00	85.00	193.00
B IV	19.00	19.00	22.00	29.00	89.00	23.00	24.00	30.00	21.00	98.00	187.00
V x N	85.00	98.00	106.00	120.00	409.00	83.00	93.00	103.00	108.00	387.00	796.00
PROMEDIO	21.25	24.50	26.50	30.00	25.56	20.75	23.25	25.75	27.00	24.19	24.88
VARIEDAD	V 1=		409.00			V2=		387.00			
PROMEDIO			25.56					24.19			
NÚMERO DE PLANTAS	N1=	168.00	N2=	191.00		N3=	209.00	N4=	228.00		
PROMEDIO	21.00		23.88			26.13		28.50			

CROQUIS 01: DIMENSIONES DEL CAMPO EXPERIMENTAL



CROQUIS 02: DISTRIBUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

V ₁				V ₂				IV
N ₁	N ₂	N ₃	N ₄		N ₄	N ₂	N ₁	

V ₂				V ₁				III
N ₂	N ₄	N ₁	N ₃		N ₃	N ₄	N ₂	

V ₁				V ₂				II
N ₃	N ₁	N ₂	N ₄		N ₁	N ₄	N ₃	

V ₁				V ₂				I
N ₄	N ₁	N ₃	N ₂		N ₂	N ₁	N ₄	

